

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2002年11月14日 (14.11.2002)

PCT

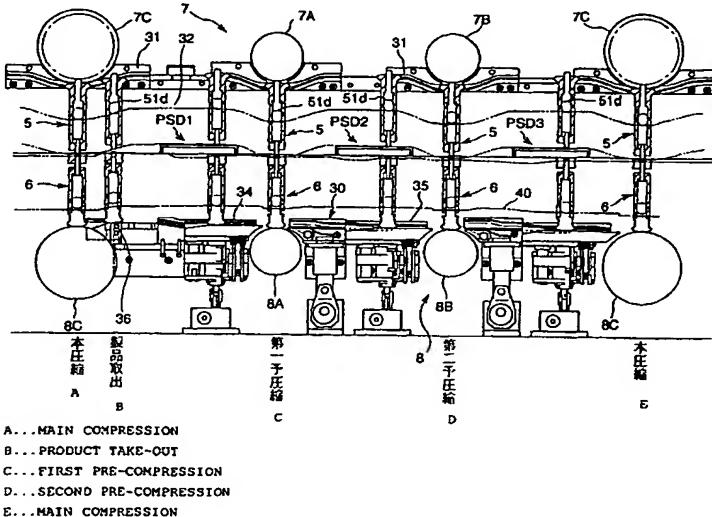
(10) 国際公開番号  
WO 02/090098 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B30B 11/08, A61J 3/06  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04418  
 (22) 国際出願日: 2002年5月2日 (02.05.2002)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
 特願2001-135866 2001年5月7日 (07.05.2001) JP  
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社菊水製作所 (KIKUSUI SEISAKUSHO LTD.) [JP/JP]; 〒604-8483 京都府 京都市 中京区西ノ京南上合町 104 番地 Kyoto (JP). 株式会社三和化学研究所 (SANWA KAGAKU KENKYUSHO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒461-8631 愛知県 名古屋市 東区東外堀町 35 番地 Aichi (JP).  
 (72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 島田 啓司 (SHIMADA,Keiji) [JP/JP]; 〒604-8483 京都府 京都市 中京区西ノ京南上合町 104 番地 Kyoto (JP). 原田 憲二 (HARADA,Kenji) [JP/JP]; 〒610-0332 京都府 京田辺市 興戸御垣内 8-5 Kyoto (JP). 尾関 有一 (OZEKI,Yuichi) [JP/JP]; 〒461-8631 愛知県 名古屋市 東区東外堀町 35 番地 株式会社三和化学研究所内 Aichi (JP). 近藤 芳哉 (KONDO,Yoshiya) [JP/JP]; 〒461-8631 愛知県 名古屋市 東区東外堀町 35 番地 株式会社三和化学研究所内 Aichi (JP). 渡辺 幸直 (WATANABE,Yukinao) [JP/JP]; 〒461-8631 愛知県 名古屋市 東区東外堀町 35 番地 株式会社三和化学研究所内 Aichi (JP).  
 (74) 代理人: 赤澤 一博 (AKAZAWA,Kazuhiro); 〒604-8161 京都府 京都市 中京区烏丸通六角上ル饅頭屋町 617 六角ビル 6F Kyoto (JP).

[統葉有]

(54) Title: ROTARY TYPE COMPRESSION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称: 回転式圧縮成型機



WO 02/090098 A1

(57) Abstract: A rotary type compression molding machine, which is suitable for production of nucleated moldings, comprising an upper pestle consisting of at least a central pestle and an outer pestle that are slidable and pressable, the upper central pestle head projecting beyond the head of the upper outer pestle, a plurality of powder supply filling sections, a guide means for guiding the central and outer pestles separately or as a unit, an upper pre-compression roll for press-operating the central pestle or the central pestle and outer pestle, a lower pre-compression means forming a pair with the upper pre-compression roll, an engaging means for engaging the central pestle with the outer pestle to integrally operate them in such a manner that the head of the upper central pestle projects most beyond the upper outer pestle head, an upper main compression roll for press-operating the engaged upper central and upper outer pestles as a unit, and a lower main compression means forming a pair with the upper main compression roll.

[統葉有]



(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

本発明は、有核成型品を製造するのに適した回転式圧縮成型機で、少なくとも上杵が、いずれも摺動移動及び押圧可能な中心杵と外杵とからなり、上中心杵頭部が上外杵の頭部から突出し、複数の粉粒体供給充填部と、中心杵と外杵とをそれぞれ又は一体化して案内する案内手段と、中心杵又は中心杵と外杵とを押圧操作する上予圧縮ロールと、上予圧縮ロールと対をなす下予圧縮手段と、上中心杵の頭部が上外杵頭部より最も突出した状態で、中心杵を外杵に係合させて両者を一体に作動させる係合手段と、係合した上中心杵と上外杵とを一体にして押圧操作する上本圧縮ロールと、上本圧縮ロールと対をなす下本圧縮手段とを備える。

## 明 細 書

### 回 転 式 圧 縮 成 型 機

#### 技術分野

5 本発明は、いわゆる有核錠等の、成型品の内部に外側を形成する材料とは別の材料からなる成型品を内包する成型品を製造することができる回転式圧縮成型機、及びその杵に関する。

#### 10 背景技術

医薬品や食品、電子部品等の分野においては、粉粒体を圧縮して成型品を製造する場合に、ロータリ式打錠機と呼ばれる回転式圧縮成型機が多用されている。それらの成型品の中で、成型品内に核と呼ばれる別材料にて成型された成型物を有する成型品は、主として医薬品分野で用いられている。この核を有する成型品は、医薬品分野では、核錠（中心錠）の周囲に外層とする粉粒体を圧縮成型して作ることから、有核錠と呼ばれている。

錠剤内に核錠を持つ有核錠は、核成分と外層成分との接触確率を低減できるため、成分間相互作用の減少による安定性改善が望め、さらに、核錠の苦味のマスキングや外観の美化、核・外層に異なる溶出特性の成分を持った放出制御型製剤等に応用されている。

従来、このような核を有する成型品を製造する場合、25 あらかじめ核を成型品として調製し、その成型品として

の核を外層粉粒体が供給された臼孔内に供給した後、さらに外層粉粒体を供給して圧縮成型するものである。この場合、核をあらかじめ別の回転式圧縮成型機により製造し、その核を通常の回転式圧縮成型機の臼孔内に供給して、さらに圧縮成型するので、上下の杵は核を持たない通常の成型品を製造するものと同等である。  
5

ところが、上記のものでは、成型に先立って核となる粉粒体を圧縮成型しなければならず、また成型した核の供給が必要で、核のない一般的な圧縮成型品を製造する方法に比べ、作業量が多く、生産効率が低いことが大きな問題となっていた。また、成型品としての核を供給する従来の方法では、高速に回転する回転盤内の臼孔内に、核となる成型品を一つずつ供給するため、臼孔内に核が供給されなかつたり、逆に過剰に供給されたりすることがあった。このように過不足を生じると、無核や多核といった異常な有核錠を生産すると言った問題が生じ易く、品質保証上、核供給の監視や最終成型品の検査に複雑な機構・装置が必要となり、それら検査機構や装置の大型化、複雑化と言った不具合が生じている。  
10  
15

さらに、核を供給する従来の方法では、核を臼孔内の外層粉粒体中央部に水平に配置して圧縮成型することが重要で、核が中心からずれるとその部分の外層が薄くなり、成型性の低下から、成型品表面が剥離するキャッピングや、成型物に層状の亀裂が入るラミネーションといった成型障害が起こりやすい。  
20  
25

そのため、回転盤上での遠心力による核のセンタリングのずれを防止するために、特開昭55-48653号公報には、核供給後の目視による核センタリングの検査方法が、また、特開昭61-60298号公報には、多光軸色別センサを設け、核供給装置と連動させて核位置を自動的に修正させる装置が、さらに、特開平9-206358号公報には、CCD撮像素子より得た情報を基に核供給位置を自動的に修正する装置により、核センタリングのずれを防止する方法が記載されている。

しかしながら、従来の有核打錠機は、先の核センタリング装置を使用しても、核センタリングの精度や核の安定供給等の問題から、通常、普通の打錠機のような高速回転での稼働（40～60 rpm）は困難で、実際には最大30 rpm程度での稼働が限界であり、生産効率性においても低いと言わざるを得ない。

核を含む成形品の大きさについては、従来方法では、核センタリングのバラツキや、核外層間の接着強度不足により、外層厚みが最低1～1.5 mm必要となり、必然的に核を有する成形品は、核形状より全体に最低2～3 mm大きくなる。したがって、通常の成形品に比べて成形品が大きくなる傾向にあり、成形品の小型化において障害となっている。

核の形状については、外部から核を供給する従来の方法では、核形状に合わせた専用の供給装置を設計する必要があるため、多種の形状の核を用いて成形品を製造す

る場合には、多種の核供給装置が必要となり、核形状は必然的に自由度が制限される。

また、従来方法では、あらかじめ調製した核を供給するため、核は臼孔内への供給経路中の輸送に耐えうる成型性や、スムーズな輸送が可能となる形状を確保することが必要で、核形状や物性に多くの制限が存在する。すなわち、固体として成型しない核、例えば粉粒体そのものを核とするような核含有成型品の製造は、従来方法では全く不可能である。

実際に回転式圧縮成型機で圧縮成型を行う場合、臼孔内に供給された粉粒体を挟み込むように上下から杵を用いて押圧し、成型するわけであるが、圧縮する成型品の形状によっては、様々な形状の杵が用いられ、場合によつては特殊な杵を用いる必要もある。例えば、医薬品分野で用いられる、中心部分を割り抜いたトローチ型の成型品は、通常杵では粉粒体を均一に充填することが困難で、さらに中心部分を空洞とするため、いわゆるリング杵と言われる二重杵を用いて圧縮成型されている。

また、電子部品を初め様々な用途に用いられる、非常に小さく複雑な形状を持つ成型品を作る場合、その形状の複雑さに起因する粉粒体の圧縮比率の違いから、成型品中の粉粒体密度が部位により大きく異なる製品が生じ、結果として成型品が割れたり、欠けたりすることがある。そこで、これらの問題解決のために、特開昭52-126577号公報記載の回転式圧縮成型機における下杵機

構にあるようなリング杵と同様の構造を持つ多重杵を用いて、下中心杵と下外杵とを別々に動かすことにより、成型品の粉粒体密度が同一となるような粉粒体を充填する方法が用いられている。

5 しかしながら、それら従来のいわゆるリング杵と呼ばれる多重構造を持つ杵は、その用途として、粉粒体の充填補助やリング形状の空洞確保等のために用いるため、下杵にのみ用いられており、その中心杵はほとんどが固定式である。

10 以上説明したように、核を有する成型品を製造する場合、従来技術においては、生産性の問題、コスト的問題、多核や無核成型品の発生の問題、また、核供給に伴うセンタリングの問題、回転盤遠心力による核のずれ問題、さらにそこから生じる成型障害、核形状の制約の問題等、  
15 様々な問題があった。

なお、これらの問題に対し、国際公開番号 WO 01 /  
98067 の国際公開公報において、成型された核を用いずに、二種類の粉粒体から有核成型品を製造する方法が示されているが、その方法を実現するための杵の構造  
20 や杵を押圧する機構等が複雑である。

### 発明の開示

本発明は、前述の不具合を解消することを目的としている。本願は、このような目的を達成するために、前記  
25 国際公開公報に記載の発明に改良を加え、次のような手

段を講じたものである。

本願発明の回転式圧縮成型機は、少なくとも上杵を、中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵との二重構造とし、その中心杵と外杵とをそれぞれ又は一体化して案内する案内手段と、その中心杵、外杵の圧縮操作を可能にする手段と、同一回転盤上に、核用粉粒体と外層用粉粒体のそれぞれの供給部と、核用粉粒体及び／又は外層用粉粒体の圧縮成型部とを備える、核を有する成型品を製造することができる装置であり、本質的部分のみで表現すると次のような構成となる。

即ち、本願発明は、フレーム内に回転盤を回転可能に配設し、その回転盤に臼孔を有する臼を所定のピッチで設けるとともに、各臼の上下に上杵及び下杵を上下摺動可能に保持させておき、杵先を臼孔内に挿入した上杵と下杵とを上ロールと下ロール間を通過させることにより、臼孔内に充填した粉粒体を圧縮成型する回転式圧縮成型機において、少なくとも上杵が、いずれも摺動移動及び押圧可能である中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵とからなり、上中心杵は、その頭部を上外杵の頭部から突出し得るように構成され、複数の又は3つ以上の粉粒体供給充填部と、中心杵と外杵とをそれぞれ又は一体化して案内する案内手段と、案内手段により案内された中心杵又は中心杵と外杵とを押圧操作する上予圧縮ロールと、上予圧縮ロールと対をなす下予圧縮手段と、上中心杵の頭部が上外杵頭部より最も突出した状態で、中心

5 杵を外杵に係合させて両者を一体に作動し得るようにする係合手段と、係合手段により係合した上中心杵と上外杵とを一体にして押圧操作する上本圧縮ロールと、上本圧縮ロールと対をなす下本圧縮手段とを備えることを特徴とする、回転式圧縮成型機である。

本願発明の回転式圧縮成型機を、具体的に好ましい様として表現すると、少なくとも上杵が、いずれも摺動移動及び押圧可能である中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵とからなり、上中心杵は、その頭部を外杵の頭部から突出し得るように構成され、第1粉粒体、第2粉粒体、及び第3粉粒体のそれぞれの供給充填部と、中心杵と外杵とをそれぞれ又は一体化して案内する案内手段と、案内手段により案内された中心杵又は中心杵と外杵とを、充填された第1粉粒体又は／及び第2粉粒体を15 圧縮するために押圧操作する上予圧縮ロールと、対をなす下予圧縮ロールと、上中心杵の頭部が上外杵頭部よりも最も突出した状態で、上中心杵を上外杵に係合させて両者を一体に作動し得るようにする係合手段と、予圧縮ロールによる押圧操作が終了した後に、第3粉粒体を臼孔20 内に充填した状態で、係合手段により係合した上中心杵と上外杵とを一体にして押圧操作する上本圧縮ロールと、対をなす下本圧縮ロールとを備えることを特徴とする回転式圧縮成型機となる。

ここで、予圧縮ロールは、第1粉粒体を圧縮するため25 の予圧縮ロールと、第2粉粒体（第1粉粒体と第2粉粒

体) を圧縮するための予圧縮ロールの 2 対とすることが好ましい。

このような構成のものであれば、少なくとも上外杵と上中心杵とが案内手段により摺動移動し、その中心杵又は中心杵と外杵により第 1 粉粒体又はノ及び第 2 粉粒体を予圧縮ロールが中心杵を押圧することにより圧縮する。そして、係合手段により、中心杵と外杵とを一体にして作動し得る状態で本圧縮ロールを通過させて、予圧縮後の臼孔内に充填された第 3 粉粒体を中心杵と外杵とにより圧縮する。

このようにして、複数の種類の粉粒体を別々に供給し、それらの粉粒体をそれぞれ又は一緒に圧縮成型することによって、有核成型品を製造することが可能となった。本発明の装置では、核となる成型品部分を成型品で供給する必要がないので、その供給機構を省略することができ、また、そのような成型品を臼孔内の中心に位置合わせする必要もなくなるので、内蔵する成型品の位置ずれ等による不良品の発生を防止することができ、構成を簡略化することが可能になるとともに、歩留りを向上させて生産効率を高くすることが可能になる。また、二重構造を採用する杵の中心杵が成型品の核部分を成型する構成であるので、核の位置がずれることがない。

なお、本願において、特に慣用的に粉末という用語を使用する部分を除き、粉体、顆粒及びそれに類するものを含めて、粉粒体という用語を使用する。また、上中心

杵とは上杵の中心杵であり、他の杵についても、しばしばこのような記載を用いる。

前述の第1粉粒体は外層用粉粒体、第2粉粒体は核用粉粒体、第3粉粒体は外層用粉粒体である。通常の有核成型品（有核錠）を作製する場合は、第1粉粒体と第3粉粒体は同一の粉粒体を使用するが、必要に応じて、異なる粉粒体を使用することもできる。これらの粉粒体は、粉粒体供給充填部を構成する、オープンフィードシュー、攪拌フィードシュー等の粉粒体供給充填装置により、それぞれ供給充填される。

本発明の回転式圧縮成型機においては、下杵は、2重構造ではない通常の杵とすることも可能であるが、やはり、いずれも摺動移動及び押圧可能である中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵とからなる2重構造杵とすることが好ましい。下杵も2重構造杵とする場合、あえて言うまでもないが、下中心杵と下外杵とをそれぞれ又は一体化して案内する案内手段と、上圧縮ロールに対応する位置に下圧縮手段を設ける。下圧縮手段としては、上下方向に位置変更が可能に配設され、下杵を円滑に案内しつつ粉粒体の圧縮の際に確実に下杵を支持するもので有ればよく、複数のペアリング等を配したものやレール等が挙げられ、特に限定されるものではないが、下中心杵、下外杵をそれぞれ又は一体化して押圧する下圧縮ロールが好適である。上圧縮ロールと対をなす下圧縮手段は、場合によっては、下中心杵用と下外杵用を別々に

設けることがある。

下杵の2重構造杵については、その中心杵と外杵とが以下のような構成となるものが好ましい。即ち、下中心杵頭部が下外杵下端より突出し、下中心杵が最も下外杵  
5 内部に入った状態で、下中心杵と下外杵とを係合させて両者を一体に作動し得るようにする係合手段を有する構成とする。このような構成を採用した場合、下予圧縮ロールが下中心杵と下外杵とを係合させない状態で下中心杵のみを押圧し、下本圧縮ロールが前記係合手段により  
10 係合した下中心杵と下外杵とを一体にして押圧することになる。

上下の中心杵と外杵の係合手段としては、具体的には、中心杵頭部近傍に設けられて外杵に係合する中心杵係合段部と、外杵に設けられて中心杵の係合段部に係合する  
15 外杵係合部とからなるものが挙げられる。

本圧縮を行う際に、中心杵と外杵とが確実に粉粒体を圧縮するためには、一体となって作動することが好ましいことから、前記係合手段は重要な意味合いをもつ。即ち、中心杵と外杵は、係合した状態でそれらの杵先先端  
20 面が成型品の外形形状に一致するように揃った状態で、一体となって作動するものである。

そのため、上本圧縮ロールは、外杵頭部から突出した中心杵頭部を押圧しないような構成、つまり、上外杵のみを押圧するような構成とすればよい。そのような構成  
25 の上本圧縮ロールとしては、外杵頭部の片側だけを押圧

する構造のロールを採用することもできるが、その押圧面に外杵頭部から突出した中心杵頭部の押圧を回避する溝を備えるものが好適である。

本発明の回転式圧縮成型機においては、上外杵に対する上中心杵の自由な動きを制限する摺動制限手段を設けることにより、外力がかからない部分においては、上中心杵が上外杵と一体となってどちらかの案内手段により案内されるような構成にすることもできる。このような構成にすることにより、上杵の案内手段は大幅に簡略化することができる。

なお、摺動制限手段としては、例えば、Oリングと、そのOリングを装着するための環状溝からなるものが挙げられる。この場合、Oリングは、弾性を有する弾性体で、例えば、合成樹脂製、合成ゴム製、天然ゴム製のものが好ましい。このような構成の摺動制限手段は、具体的には、上中心杵の外周面に環状溝を形成しておき、その環状溝にOリングを嵌着するものである。このような構成では、Oリングが上外杵の内壁に圧接することになり、その圧接力を超過する外力が上中心杵に加わらない限り、上外杵に対して上中心杵が相対的に摺動することはない。この結果、上中心杵を案内する部材を必要位置にのみ設置することが可能になり、装置構成を簡略化することが可能になる。なお、このようなOリングは、外杵側に嵌着する構造とすることもできる。

前記摺動制限手段として採用したOリングは、オイル

シールとして機能させることもできる。また、このようなOリングを下杵に採用した場合には、圧縮工程における不注意な下外杵の動きを抑制することができると共に、粉粒体の下杵下部及び案内レールへの混入を防止するこ  
5ともできる。

このような構成の回転式圧縮成型機に使用する上杵は、いずれも摺動移動及び押圧可能である、中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵とからなり、中心杵の頭部が外杵の頭部から突出し得るように構成され、中心杵の頭部が外杵の頭部から最も突出した状態で中心杵を外杵に係合させて両者を一体に作動し得るようにする係合手段を有する回転式圧縮成型機用二重構造杵と表現される。  
10

当該二重構造の上杵においては、外杵側面に開口部を設け、該開口部から、外部の案内手段により中心杵の案  
15内が可能な中心杵の位置決め手段を突出させることにより、中心杵の摺動移動、案内が容易となる。

このような二重構造の杵の中心杵は、その頭部が外杵の頭部から突出し得る構造で、その頭部近傍に外杵に係合する係合段部を有し、側面に外部の案内手段により案  
20内可能な位置決め手段である突出部を有する。中心杵の位置決め手段は、外部の案内手段による案内が可能であれば、その構造や形状は特に限定されるものではなく、ローラーを有する構造とすることもできる。

なお、中心杵と外杵の係合手段としては、前述の通り  
25である。また、本発明の上杵には、前述のように、上外

杵に対する上中心杵の自由な動きを制限する摺動制限手段を設けることがある。

中心杵と外杵の杵先断面の形状は、臼孔、成型品、核の形状により決まってくるものであり、下杵も二重構造  
5 杵とする場合、その杵先断面の形状は上二重構造杵のそれと同じ形状となる。

本発明の装置においては、第2粉粒体供給後又は供給成型後に、第2粉粒体供給又は供給成型工程と全く同様の工程を繰り返すような構成とすることで、複数の核が  
10 縦に連なった有核成型品を容易に製造することができる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の回転式圧縮成型機の一実施形態を示す断面図。

15 第2図は、同実施の形態の回転盤の作動に対する杵の動きを展開して示す側面図。

第3図は、同実施の形態において、第1粉粒体充填時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

20 第4図は、同実施の形態において、第1予圧縮時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第5図は、同実施の形態において、第1予圧縮後の第2粉粒体充填時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

25 第6図は、同実施の形態において、第2予圧縮時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第 7 図は、同実施の形態において、第 2 予圧縮後の第 3 粉粒体充填時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第 8 図は、同実施の形態において、本圧縮時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第 9 図は、同実施の形態において、成型品を臼孔から取出す時の上杵及び下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第 10 図は、同実施の形態における圧縮成型工程の原理を示す原理説明図。

第 11 図は、他の実施の形態における圧縮成型工程の原理を示す原理説明図。

第 12 図は、更に別の実施の形態において、上杵及び下杵の構造を示す要部拡大断面図。

第 13 図は、同実施の形態において、回転盤の作動に対する杵の動きを展開して示す側面図。

第 14 図は、同実施の形態において、上中心杵と上外杵との杵先先端面を揃える時の上杵と下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第 15 図は、同実施の形態において、本圧縮時の上杵と下杵の状態を示す要部拡大断面図。

第 16 図は、同実施の形態における、摺動制限手段である O リング構造を明示するよう、上杵の外杵の下方部分を一部省略して示す上杵の斜視図。

第 17 図は、同実施の形態において使用する二重構造上杵の位置決め部材の部分における横断面図。

第18図は、本発明で使用される上本圧縮ロールの一実施形態を示す斜視図。

### 発明を実施するための最良の形態

5 以下、本発明の実施の一形態を、第1図～第10図及び第18図を参照して説明する。

この回転式圧縮成型機は、第1、第2及び第3粉粒体P D 1、P D 2、P D 3を第1、第2及び第3粉粒体供給充填部P S D 1、P S D 2、P S D 3(第2図に示す)により供給して有核成型品を圧縮成型するためのものである。回転式圧縮成型機は、フレーム1内に回転盤3を立シャフト2を介して水平回転可能に配設し、その回転盤3の円周方向に臼孔4aを有する臼4を複数、所定のピッチで設けるとともに、各臼4の上下に上杵5及び下杵6を上下摺動可能に保持させてある。上杵5、下杵6のそれぞれの先端すなわち杵先を臼孔4aに挿入した状態で、第2図に示す上ロール7を構成する上第1予圧縮ロール7A、上第二予圧縮ロール7B及び上本圧縮ロール7Cと、下圧縮手段である下ロール8を構成する下第1予圧縮ロール8A、下第2予圧縮ロール8B及び下本圧縮ロール8Cとの間を順次前述の順に通過させると、臼孔4a内に充填した粉粒体を圧縮成型し得るように、上ロール7と下ロール8とが立シャフト2を中心として回転盤3の上下位置に配設してある。上本圧縮ロール7Cは、第18図にも示すように、後述する上杵5を構成

する上中心杵 5 1 の頭部 5 1 a を押圧することを回避するため、上杵押圧面のほぼ中央に円周方向に連続する、本圧縮の際に上中心杵 5 1 の頭部 5 1 a が接触することなく入る幅と深さとを有する溝 7 C a が設けてある。このようにして、上本圧縮ロール 7 C は上外杵 5 2 の頭部 5 2 a のみを押圧する。また、この実施の形態では、上第 1 及び上第 2 予圧縮ロール 7 A、7 B は、上本圧縮ロール 7 C と異なり、上中心杵 5 1 の頭部 5 1 a のみを押圧しやすいように、上杵押圧面のほぼ中央に円周方向に連続する、上中心杵 5 1 の頭部 5 1 a の幅より広い幅で突条 7 A a、7 B a が設けてある。

第 1、第 2 及び第 3 粉粒体供給充填部 PSD 1、PSD 2、PSD 3 はそれぞれ、粉粒体を貯留するホッパと、ホッパより供給される粉粒体を臼孔 4 a に供給するオープントフィードシュー、撹拌トフィードシュー等の粉粒体供給充填装置を組み合わせて構成されるものである。第 1 粉粒体供給充填部 PSD 1 は、第 2 図に示すように、臼 4 が上第 1 予圧縮ロール 7 A 及び下第 1 予圧縮ロール 8 A の位置に至る前の位置に配置されている。同様にして、第 2 粉粒体供給充填部 PSD 2 は、臼 4 が上第 2 予圧縮ロール 7 B 及び下第 2 予圧縮ロール 8 B の位置に至る前の位置に、第 3 粉粒体供給充填部 PSD 3 は、臼 4 が上本圧縮ロール 7 C 及び下本圧縮ロール 8 C の位置に至る前の位置に配置されている。なお、第 1、第 2 及び第 3 粉粒体供給充填部 PSD 1、PSD 2、PSD 3 は、こ

の分野で広く知られている粉粒体供給充填装置を使用することができるので、第2図においては、その配設位置を示すものである。

立シャフト2は、その下端近傍に固定されたウォーム5ホイール22が回転することにより回転する。ウォームホイール22には、ウォーム23と歯合しており、主動モータ25の駆動力がVベルト24を介して伝達される。

回転盤3に保持された上杵5は、立シャフト2の上端近傍に取り付けられた案内手段である上案内レール31、32により、粉粒体の充填される位置の近傍で最も高い位置まで案内され、上ロール7に達する位置ではその上ロール7下に入り込む低い位置にまで案内されるようになっている。上杵5は、係合して作動する場合を除き独立して摺動移動可能である上中心杵51とその上中心杵51の外周を取り巻く上外杵52とからなる。

具体的には、第3図～第9図に示すように、上中心杵51は、例えば、直徑の異なる丸棒がその軸方向に連結された形状をしており、その上端側に上外杵52の頭部52aから突出する上中心杵51の頭部51aを、その頭部51aの下端近傍に上外杵52に係合する係合段部51bを、さらに上中心杵51の下端側に核成型品の外径と略同一の外径を有する杵先51cを備えている。また、上中心杵51の側面には、杵先位置を設定するための位置決め手段である中心杵ローラ51dが回動可能に取り付けられている。この中心杵ローラ51dは、上外

杵 5 2 の側面に設けられた開口 5 2 b から突出するよう  
に取り付けられるものである。

一方、この上中心杵 5 1 の外周を取り巻く上外杵 5 2  
は、円筒形状をしており、臼孔 4 a の内径と略同一の外  
5 径を有して上中心杵 5 1 の杵先 5 1 c がその内部で摺動  
移動し得る杵先 5 2 c と、胴体部分の側面に前記開口 5  
2 b と、上中心杵 5 1 の係合段部 5 1 b に係合する係合  
部 5 2 d とを備えている。係合部 5 2 d は、上中心杵 5  
1 の係合段部 5 1 b が係合した際に、上中心杵 5 1 の頭  
10 部 5 1 a を所定の長さだけ突出させるとともに、上外杵  
5 2 の杵先 5 2 c と上中心杵 5 1 の杵先 5 1 c とが、圧  
縮成型する成型品の外形形状に一致するように揃う位置  
に設けてある。

中心杵ローラ 5 1 d は、回転盤 3 の上方において上杵  
15 5 より内側に設けられる中心杵案内レール 3 2 により案  
内されるものである。案内手段を構成する中心杵案内レ  
ール 3 2 は、第 2 図に示すように、粉粒体を臼孔 4 a 内  
又は下外杵杵先 6 2 a 内に充填する際に最高位置まで上  
中心杵 5 1 を案内し、上中心杵 5 1 が上及び下第 1 予圧  
20 縮ロール 7 A、8 A、上及び下第 2 予圧縮ロール 7 B、  
8 B、並びに上及び下本圧縮ロール 7 C、8 C により粉  
粒体を圧縮する位置において案内をしないようになって  
いる。そして、上中心杵 5 1 には係合段部 5 1 b が設け  
てあるので、この係合段部 5 1 b が上外杵 5 2 の係合部  
25 5 2 d と係合することにより、上中心杵 5 1 が中心杵案

内レール 3 2 により上方に案内された際には、上外杵 5 2 は一体となって上方に案内されるとともに、上及び下本圧縮ロール 7 C、8 C による押圧の際には、上外杵 5 2 のみを押圧することによって、上中心杵 5 1 と上外杵 5 5 2 とで同時に粉粒体を圧縮するものである。

この実施の形態にあっては、下杵 6 にあっても上杵 5 同様に二重構造であり、第 3 図～第 9 図に示すように、下中心杵 6 1 と下外杵 6 2 とからなり、係合して作動する場合を除きどちらも独立して摺動移動可能な構成である。具体的には、下杵 6 の下外杵 6 2 は、臼孔 4 a 内径と略同一の外径を有する杵先 6 2 a と、円筒形状の胴部分の側面に回動可能に取り付けられる外杵ローラ 6 2 b とを備え、その内部に下中心杵 6 1 を摺動移動可能に収納するものである。一方、下中心杵 6 1 は、上端側に核成型品の外径と略同一の外径を有して下外杵 6 2 の杵先 6 2 a 内に摺動移動可能に収容される杵先 6 1 a と、下ロール 8 が当接する頭部 6 1 b と、その頭部 6 1 b 近傍に設けられ下外杵 6 2 の下端 6 2 c（外杵係合部に相当する）と係合する係合段部 6 1 c とを備えている。当該係合手段は、下中心杵 6 1 が最も下外杵 6 2 内部に入った状態で、下中心杵 6 1 と下外杵 6 2 とを係合させて両者を一体に作動し得るようにするものである。

また、下杵 6 の下中心杵 6 1 は、回転盤 3 の下側に設けられた下案内レール 3 0 により上下される。具体的には、第 2 図に示すように、案内手段を構成する下案内レ

ール 3 0 は、第 1 粉粒体 P D 1 の予圧縮及びその後の第 2 粉粒体 P D 2 の予圧縮に際しては、下中心杵 6 1 を降下させ、粉粒体が臼孔 4 a 内の下外杵杵先 6 2 a 内に充填され、その後分量レール 3 4、3 5 で所定位置まで押 5 し上げられて余剰の粉粒体を除去して粉粒体の量を調整し、下本圧縮ロール 8 C による圧縮が終了した後は、下本圧縮ロール 8 C を超えたところで、圧縮により成型された成型物を臼孔 4 a から取り出す際に最高位置まで案内するようになっている。この場合、下中心杵 6 1 が最高位置まで案内されることにより、下中心杵 6 1 の係合段部 6 1 c が下外杵 6 2 の下端 6 2 c と係合して、下中心杵 6 1 と下外杵 6 2 とが一体となって移動し、形成された成型物を臼孔 4 a 外に押し出すものである。外杵ローラ 6 2 b は、回転盤 3 下側に取り付けられる案内手段 10 を構成する外杵案内レール 4 0 により案内されるものである。この外杵案内レール 4 0 は、上及び下予圧縮ロール 7 A、7 B、8 A、8 B を通過するまでは、下外杵 6 2 の杵先位置を臼 4 の上端とほぼ一致する位置に案内する。これによって、下外杵 6 2 の杵先は、臼孔 4 a 内に 15 停まり、一時的に臼孔として機能する。これに対して、上及び下予圧縮ロール 7 A、7 B、8 A、8 B を通過した後、上及び下本圧縮ロール 7 C、8 C を通過するまでに、下外杵 6 2 は、下中心杵 6 1 が下案内レール 3 0 により案内された位置に合わせて、つまり下中心杵 6 1 の 20 杵先 6 1 a と下外杵 6 2 の杵先 6 2 a との先端面が揃う 25

5 ように、高さ位置が変更される。この状態においては、下中心杵 6 1 の係合段部 6 1 c に下外杵 6 2 の下端 6 2 c が係合して、下中心杵 6 1 と下外杵 6 2 とは、一体となつて同時に臼孔 4 a 内の粉粒体を圧縮し得るものである。

10 このような構成において、有核成型品を製造する場合には、第 2 図に示すように、下中心杵 6 1 が下案内レール 3 0 により下方に案内されて、臼孔 4 a 内の下外杵杵先 6 2 a 内に有核成型品の外層を形成する第 1 粉粒体 P D 1 が第 1 粉粒体供給充填部 P S D 1 により充填される。この時、下外杵 6 2 は、外杵案内レール 4 0 により外杵ローラ 6 2 b が案内されて、その杵先 6 2 a 上端部が臼 4 の上面とほぼ一致する位置に保持される。一方、上杵 5 は、上中心杵 5 1 が中心杵案内レール 3 2 により最高 15 位置まで案内されているので、上中心杵 5 1 の係合段部 5 1 b と上外杵 5 2 の係合部 5 2 d とが係合して、一体となってその位置に保持される(第 3 図)。このように、上中心杵 5 1 が上外杵 5 2 の杵先 5 2 c から突出しないので、第 1 粉粒体 P D 1 の充填の際に干渉するものがな 20 く好ましいものである。

次に、回転盤 3 が回転し、第 1 粉粒体 P D 1 が充填された臼孔 4 a 内の下外杵杵先 6 2 a 内に挿入された上中心杵 5 1 及び下中心杵 6 1 が上及び下第 1 予圧縮ロール 7 A、8 A により押圧される(第 4 図)。この場合に、 25 上外杵 5 2 は、上案内レール 3 1 によりその杵先 5 2 c

が回転盤3の上方に回転盤3上面との間に間隙をあけて保持された状態になっている。上外杵52の頭部52aから突出した上中心杵51の頭部51aが、上第1予圧縮ロール7Aにより押圧されるため、上中心杵51の杵先51cのみが臼孔4a内の下外杵杵先62a内に挿入されて、第1粉粒体PD1を圧縮する（第1予圧縮）。これにより、核成形品部分の下側に位置する外層部分が予圧縮されるものである。

第1粉粒体PD1を圧縮した後、下中心杵61が第1予圧縮の際の位置の近辺に保持された状態で、圧縮することにより核成形品となる第2粉粒体PD2を第2粉粒体供給充填部PSD2により下外杵杵先62a内に充填する（第5図）。この第2粉粒体PD2の充填時においても、第1粉粒体PD1を充填する場合と同様に、上中心杵51を中心杵案内レール32により案内して最高位置に保持する。

第2粉粒体PD2の充填後、回転盤3が回転し、上及び下第2予圧縮ロール7B、8Bにより上中心杵51及び下中心杵61が押圧される（第6図）。この場合、上杵5及び下杵6の位置はそれぞれ、上及び下第1予圧縮ロール7A、8Aを通過する場合と同様の位置に保持されている。これにより、第2粉粒体PD2により核成形品部分が予圧縮される（第2予圧縮）。

上及び下第2予圧縮ロール7B、8Bにより第2予圧縮が終了した後、上杵5は、中心杵ローラ51dが中心

柱案内レール 3 2 により最高位置に保持される（第 7 図）。この時、下外柱 6 2 は、外柱ローラ 6 2 b が外柱案内レール 4 0 に案内されて、その下端 6 2 c が下中心柱 6 1 の係合段部 6 1 c と係合する位置まで低下し、その柱先 6 2 a と下中心柱 6 1 の柱先 6 1 a の先端面が揃った状態となる。ここで、下外柱 6 2 が低下する場合、第 2 予圧縮された第 1 粉粒体 P D 1 と第 2 粉粒体 P D 2 との二層の成型物は、下中心柱 6 1 に支持された状態つまり下中心柱 6 1 の柱先 6 1 a に載った状態にある。そして、下外柱 6 2 と下中心柱 6 1 との両者の柱先 6 2 a、6 1 a の先端面が揃った状態で、外層となる第 3 粉粒体 P D 3 を第 3 粉粒体供給充填部 P S D 3 により臼孔 4 a 内に充填する。充填された第 3 粉粒体 P D 3 は、前記二層の成型物の側面とその上部分に堆積する。ここでは、下外柱 6 2 を下げながら、第 3 粉粒体 P D 3 を充填することもできる。

第 3 粉粒体 P D 3 の充填が完了した後、回転盤 3 が回転し、本圧縮工程に入る（第 8 図）。上及び下本圧縮ロール 7 C、8 C の位置においては、上中心柱 5 1 の中心柱ローラ 5 1 d は中心柱案内レール 3 2 に案内されない状態にあり、上外柱 5 2 が上本圧縮ロール 7 C に押圧されることにより、上外柱 5 2 の係合部 5 2 d が上中心柱 5 1 の係合段部 5 1 b に係合する。これにより、上外柱 5 2 と上中心柱 5 1 との両者の柱先の先端部が揃うものである。この時、上中心柱 5 1 の頭部 5 1 a は、上外柱

5 2 の頭部 5 2 a から突出するが、上本圧縮ロール 7 C には溝 7 C a が設けてあるので、上中心杵 5 1 には上本圧縮ロールの押圧力は直接には作用しない。つまり、上本圧縮ロール 7 C による押圧力は、上外杵 5 2 に作用し、  
5 上外杵 5 2 と上中心杵 5 1 とは係合部 5 2 d と係合段部 5 1 b とが係合することにより一体となって同時に作動するので、上中心杵 5 1 には上外杵 5 2 を介して作用することになる。一方、下杵 6 は、第 3 粉粒体 P D 3 の充填時と同一の高さを保持した状態で下本圧縮ロール 8 C  
10 により押圧される。すなわち、下外杵 6 2 は、その下端 6 2 c が下中心杵 6 1 の係合段部 6 1 c に係合することにより、下中心杵 6 1 と一体となって下中心杵 6 1 と同時に作動する。そして、本圧縮完了後、下杵 6 をその杵先 6 1 a、6 2 a の先端部が回転盤 3 の上面とほぼ一致  
15 する高さまで下案内レール 3 0 により案内して、成型した有核成型品を臼孔 4 a 内から取り出す（第 9 図）。

以上の有核成型品の製造工程の一連の流れを、第 1 0 図に一括して図示する。同図において、( a ) は前述の図 3 における工程に対応するもので、同様にして、( b )、  
20 ( c )、( d )、( e )、( f ) 及び ( g ) はそれぞれ、第 4 図、第 5 図、第 6 図、第 7 図、第 8 図及び第 9 図における工程に対応するものである。

本実施形態においては、中心杵及び外杵を個別の圧縮手段により押圧して本圧縮を行うのではなく、上中心杵  
25 5 1 と上外杵 5 2 とを、かつ下中心杵 6 1 と下外杵 6 2

とを一体にして本圧縮を行うので、上下一対のロールによる本圧縮が可能で、本圧縮に係る機構を簡素化することができる。また、上杵 5 及び下杵 6 は分割されていない 1 本の杵の場合と同様に、杵先が臼孔 4 a 内の粉粒体 5 を確実に圧縮成型することができ、中心杵と外杵のそれぞれの杵先 5 1 c、5 2 c、6 1 a、6 2 a の先端部を成型品の外形形状に一致するように揃えて圧縮成型するので、成型品表面に段部分が生じるような不具合の発生を確実に防止することができる。

10 前記実施の形態において、第 10 図の (b) に示す最初の予圧縮工程は、省略することが可能である。すなわち、第 1 粉粒体 P D 1 を充填した後、核成型品となる第 2 粉粒体 P D 2 の所定量を充填すべく下中心杵 6 1 を降下させ、下外杵 6 2 の杵先 6 2 a 内の第 1 粉粒体 P D 1 15 の上側に所定量の第 2 粉粒体 P D 2 を充填する。そして、この状態において、上中心杵 5 1 を作動させることにより、第 1 粉粒体 P D 1 と第 2 粉粒体 P D 2 とを同時に予圧縮するものである。この場合は、第 1 粉粒体 P D 1 の充填後は、上中心杵 5 1 で第 1 粉粒体 P D 1 の表面を押 20 さえる等することが好ましい。

また、前記の実施の形態にあっては、下杵についても、下中心杵 6 1 と下外杵 6 2 との二重構造からなるものを説明したが、下杵 10 6 が二重構造となっていなものであってもよい。この構成のものにあっては、第 11 図 25 に示す以下の工程により、有核成型品を成型することが

できる。

(1) 下杵を、成型品の大きさに合わせて低下させて、外層となる第1粉粒体PD1を臼孔4a内に充填する(第11図の(a))。

5 (2) 第1粉粒体PD1の充填後、上中心杵51を上外杵52から突出した状態で予圧縮を行う。これによつて、充填された第1粉粒体PD1を臼孔4a内においてカップ状に仮に成型し、外層となる第1粉粒体PD1の成型物に核となる第2粉粒体PD2を充填する空間を形成する(第11図の(b))。なお、ここでは、上中心杵本体(胴)部分の杵先側端部、即ち杵先51cとの境界部を係合段部として、上中心杵を上外杵本体(胴)部分の内部杵先側端部に係合させて予圧縮を行うことになる。

10 (3) 第1粉粒体PD1の予圧縮終了後、下杵106を上昇させ、前記仮成型物の上面を臼4の上面とほぼ一致させる(第11図の(c))。そして、予圧縮により形成されたカップ状空間に、第2粉粒体PD2を充填する(第11図の(d))。

15 (4) 第2粉粒体PD2の充填が完了した後、好みくはここで上中心杵51と下杵106により第2粉粒体PD2の予圧縮を行い、次に、下杵106を低下させて(第11図の(e))、有核成型品の上側の外層を形成するための第3粉粒体PD3を充填する(第11図の(f))。

20 (5) 第3粉粒体PD3の充填が完了した後、上杵5

を、上中心杵 5 1 と上外杵 5 2 との杵先先端面を揃えた状態で本圧縮を行う（第 11 図の（g））。この後、下杵 1 0 6 を上昇させて、臼孔 4 a 内から有核成型品を取り出す（第 11 図の（h））。

5 この実施の形態においては、このように、下杵 1 0 6 を二重構造を採らない従来と同じものを使用して、あらかじめ核となる成型品を準備することなく二種類の粉粒体から有核成型品を成型するので、装置構成を簡略化することができるとともに、効率よく有核成型品を成型することができるものである。なお、下杵に通常の杵を使用するこの方法では、第 1 粉粒体 P D 1 の充填後にカップ状に成型する工程は、粉粒体の均一充填に若干の問題があるので、下杵にあっても二重構造杵を採用する方が好ましい。

15 なお、最初に説明した実施の形態のものにあっては、上杵 5 を構成する上中心杵 5 1 と上外杵 5 2 とが、それぞれ別の案内レールにより案内されて基本的に独立して上下するとともに、下杵 6 にあっても同様に、下中心杵 6 1 と下外杵 6 2 とが各々別の案内レールにより案内されて上下する構成であったが、以下に説明する実施の形態においては、案内レールで案内されて昇降するものではない上杵 2 0 5 の上中心杵 2 5 1 を説明する。すなわち、この実施の形態の上中心杵 2 5 1 は、常時は上杵 2 0 5 の上外杵 2 5 2 とともに昇降し、案内移動が必要な 20 タイミングにおいて、位置変更部材 2 0 7 により静止さ

れ、その状態で上外杵 252 が上案内レール 31 により降下するように案内されることにより、上外杵 252 に対して相対的に上昇するように構成されるものである。

すなわち、この実施の形態の上杵 205 にあっては、  
5 第 12 図に示すように、上杵 205 の上中心杵 251 の上端側に、前記実施の形態の中心杵ローラ 51d に代わる位置決め手段である環状の位置決め部材 255 を設けるとともに、上中心杵 251 の下端側に、摺動制限手段を構成する、環状溝 251k とその環状溝 251k に嵌着される O リング 201 とを設けるものである。また、この実施の形態にあっては、上外杵 252 の杵先を含む先端部分が複数の部材からなり、杵先部材 252c の消耗度合いに応じて交換し得るように構成してある。なお、第 12 図は、第 1 予圧縮が終わり、第 2 粉粒体 PD2 を  
10 15 下外杵杵先内に充填した状態を示すものである。

図 16、17 に詳細を示す位置決め部材 255 は、その内径が、がたつきを防止するために、上外杵 252 の胴部分の外径とほぼ等しい大きさに設定されることが好ましい。この位置決め部材 255 には、その側壁に直径  
20 方向の貫通孔 255a が設けてあり、上中心杵 251 の上端側の所定位置に設けられた貫通孔 251m と本部材の貫通孔 255a とを直線上に配置した後、それぞれの貫通孔 251m、255a を貫通軸 202 が貫通することにより取り付けられるものである。なお、貫通軸 202 は、抜け落ちないように、位置決め部材 255 に螺着

された押さえねじ 255b により押さえられている。このように、位置決め部材 255 を環状形状とすることにより、位置決め部材 255 は、運転中に上杵がその軸芯周りに回転したとしても、位置変更部材 207 と、どの部分においても同等の条件で案内されるものである。

摺動制限手段たる O リング 201 は、図 16 の下半分にも示すように、上中心杵 251 の先端部分近傍に設けられた軸方向に平行な 2 本の環状溝 251k に嵌着している。この O リング 201 は、合成樹脂、合成ゴムあるいは天然ゴムなどの弾性を有する素材（弹性体）により形成されるもので、摺動制限手段であるとともに、オイルシールを兼用するものである。具体的には、環状溝 251k の底面の直径は、O リング 201 の内径とほぼ等しく、その深さは、O リング 201 の太さよりわずかに小さい寸法に設定してある。そのため、O リング 201 の外径は、上中心杵 251 の胴部の外径よりわずかに大なる寸法である。したがって、O リング 201 は、環状溝 251k に嵌着されると、その外径が外杵の内径よりわずかに大きい状態になっている。

このように、O リング 201 を上中心杵 251 に嵌着した状態で上中心杵 251 を上外杵 252 に挿入すると、O リング 201 が上外杵 252 の内壁を圧迫することにより、上中心杵 251 の摺動移動を制限するものとなる。この結果、上中心杵 251 に外側から力が加わらない限りにおいては、上中心杵 251 は上外杵 252 と一体と

なって昇降する。同時に、Oリング201が上外杵252の内壁に密着しているので、上中心杵251と上外杵252との間に存在する潤滑油は、杵先側に移動することを規制される。したがって、Oリング201はオイルシールとしても機能するものである。本実施の形態においては、後述のように、下杵においても、同様の構造物を採用している。

上述のような上中心杵251に対して、上中心杵251を摺動移動可能に支持する上外杵252は、次のような構成である。位置決め部材255を上中心杵251に取り付けるために、上外杵252の上端側の所定の位置には、位置決め部材255の貫通軸202が貫通する長円型開口部252gが設けてある。この長円型開口部252gは、上外杵252の縦方向に長くなるように設けてあり、上中心杵251のストロークに対応する長さに設定してある。この上外杵252にあっては、杵先の摩耗時の交換を容易にするために、杵先部材252cが、上外杵252の先端部分において着脱可能に取り付けられる構成である。具体的には、この上外杵252の先端部分は、3個の部材から構成されている。この先端部分は、上中心杵251の杵先251cが挿入される円筒形状の杵先部材252cと、杵先部材252cを押さえる杵先押さえ部材252dと、杵先押さえ部材252dに押さえられた杵先部材252cを胴部分に取り付ける鍔付杵先取付部材252eとで構成される。尚、上中心杵

251 の杵先については、この実施の形態においては、本体（胴）部分と一体成型品となっているが、場合によつては、上外杵 252 と同様に別の部材として構成することも可能で、杵先部分のみを 1 つの部材として本体 5 （胴）部分に取り付け、杵先部分のみの交換が可能な構造とすることもできる。下中心杵 261 の杵先についても同様である。

このような上杵 205 に対して、下杵 206 についても、上杵 205 の上外杵 252 同様に、先端部分が複数 10 の部材から構成されて、杵先部分のみの交換が可能な構造となっている。また、下中心杵 261 は、上中心杵 251 と同様の摺動制限手段である環状溝 261k と O リ 15 ング 201 とを備えており、圧縮工程における不用意な下外杵 262 の動きを抑制すると共に、下杵 206 下部 及び下中心杵案内レール 230 及び下外杵案内レール 2 15 40 への粉粒体の混入を防止している。更に、この下杵 206 にあつては、前記実施の形態における下外杵口一 20 ラ 62b の代わりに、下外杵 262 の下端には、下中心杵 261 の頭部 261a とほぼ同型の頭部 262a が形 25 成してある。そして、その頭部 262a が下外杵案内レール 240 に案内されることにより、下外杵 262 が下 中心杵 261 とは独立に摺動移動して昇降するよう構成してある。これに対して、下中心杵 261 は、その頭部 261a が下中心杵案内レール 230 に案内されて昇 25 降する。

加えて、この下外杵 262 の頭部 262a から、下中心杵 261 の頭部 261a が突出する構造となっており、下中心杵 261 の頭部 261a の上側には、下中心杵 261 と下外杵 262 の杵先先端面を揃えて作動させる際 5 に下外杵 262 の頭部 262a と係合する係合段部 261c が形成してある。

前述の上杵 205 に対して、上中心杵 251 を案内する位置変更部材 207 は、前記実施の形態における上中心杵案内レール 32 のように立シャフト 2 の周辺に連続 10 して設けられる必要はなく、第 13 図に示すように、第 2 予圧縮工程と本圧縮工程との間において、連続することなく部分的に設けられるものである。すなわち、位置変更部材 207 は、上第 2 予圧縮ロール 7B と上本圧縮ロール 7C との間の上案内レール 31 の下部に設けられる 15 ものである。したがって、位置変更部材 207 は、運転中、常時上中心杵 251 を案内するものではなく、第 2 予圧縮工程が完了し、第 3 粉粒体が臼孔 4a 内に充填されるタイミングで機能して、上中心杵 251 が上外杵 252 の移動に追従して降下するのを規制するものであ 20 る。

このような構成において、上杵 205 及び下杵 206 は、基本的には、前記の実施の形態と同様に昇降動作されるものである。上杵 205 及び下杵 206 の動きに関して説明をすると、上杵 205 は、O リング 201 により、外力が加わらない限り上中心杵 251 が降下しない 25

ので、上案内レール 3 1 が上外杵 2 5 2 を案内することにより昇降する。上杵 2 0 5 は、第 1 3 図に示すように、第 1 予圧縮 (T 1) 後から第 2 予圧縮 (T 2) を経て、第 2 予圧縮と本圧縮 (T 3) とのほぼ中間点に至るまで 5 は、上中心杵 2 5 1 の杵先 2 5 1 c が上外杵 2 5 2 の杵先部材 2 5 2 c の先端から突出した状態となって移動する (第 1 2 図に示す)。このように、位置変更部材 2 0 7 が作動する部分を除くと、上杵 2 0 5 の上中心杵 2 5 1 と上外杵 2 5 2 とは、O リング 2 0 1 の作用により 10 一体となって昇降するものである。

そして、臼孔 4 a 内の粉粒体が本圧縮される前のタイミング、つまり第 2 予圧縮と本圧縮とのほぼ中間位置で、上中心杵 2 5 1 に取り付けられた位置決め部材 2 5 5 を位置変更部材 2 0 7 に係合させて、上中心杵 2 5 1 を静止させた状態で上外杵 2 5 2 を降下させる。ここで、上外杵 2 5 2 は、上案内レール 3 1 と図示しない昇降カムとにより降下させる。これにより、上中心杵 2 5 1 の杵先 2 5 1 c が上外杵 2 5 2 の杵先を構成する杵先部材 2 5 2 c の内部に相対的に移動することになる。そして、20 最終的に、前述の上中心杵 2 5 1 と上外杵 2 5 2 の係合手段により上中心杵 2 5 1 と上外杵 2 5 2 とが係合した状態で、上中心杵 2 5 1 と上外杵 2 5 2 の杵先先端面が成型品の外形形状に一致するように揃った状態となる。なお、位置変更部材 2 0 7 は、上外杵を上案内レール 3 25 1 で固定して、上中心杵を上方へ案内するような構成等

にすることもできる。

これに対応して、下杵 206 は、上中心杵 251 の杵先 251c が上外杵 252 の杵先 252c 内に引き込まれた状態に対応して、下中心杵 261 及び下外杵 262 がもっとも降下した位置、つまり下中心杵 261 及び下外杵 262 の杵先先端面が上杵 205 と同様に揃った状態で保持される。この状態では、下中心杵 261 の係合段部 261c が下外杵 262 の頭部 262a に係合し、下中心杵 261 と下外杵 262 とが一体となって作動するものである。

この後、位置変更部材 207 がなくなり、上及び下本圧縮ロール 7C、8C を通過するまでの間は、Oリング 201 が上中心杵 251 の降下を阻止する。したがって、上中心杵 251 は、その頭部 251a を上外杵 252 の頭部 252a から突出させた状態で、上本圧縮ロール 7C に至るものである（第 15 図）。一方、下杵 206 は、下中心杵案内レール 230 及び下外杵案内レール 240 に案内されて、下本圧縮ロール 8C に至るものである。

このように、上中心杵 251 と上外杵 252 とは、O リング 201 が上中心杵 251 に取り付けてあるので、上中心杵 251 と上外杵 252 との相対的な移動は制限され、外力が加わらない限りは上中心杵 251 が上外杵 252 と一体となった状態で昇降する。したがって、上中心杵 251 を昇降させるための連続する案内レールを必要とせず、装置を簡素化することができ、部品点数を

低減することができる。

本発明は、以上に説明した実施の形態に限定されるものではない。その他、各部の構成は図示例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変5形が可能である。

#### 産業上の利用の可能性

本発明は、核となる部分を成型品の状態で供給することなく、有核成型品を製造し得るもので、医薬品や食品10等における成型品製造装置として有用である。

## 請求の範囲

1. フレーム内に回転盤を回転可能に配設し、その回転盤に臼孔を有する臼を所定のピッチで設けるとともに、各臼の上下に上杵及び下杵を上下摺動可能に保持させておき、杵先を臼孔内に挿入した上杵と下杵とを上ロールと下ロール間を通過させることにより、臼孔内に充填した粉粒体を圧縮成型する回転式圧縮成型機において、少なくとも上杵が、いずれも摺動移動及び押圧可能である中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵とからなり、

上中心杵は、その頭部を上外杵の頭部から突出し得るよう構成され、

複数の粉粒体供給充填部と、

中心杵と外杵とをそれぞれ又は一体化して案内する案内手段と、

案内手段により案内された中心杵又は中心杵と外杵とを押圧操作する上予圧縮ロールと、

上予圧縮ロールと対をなす下予圧縮手段と、

上中心杵の頭部が上外杵頭部より最も突出した状態で、中心杵を外杵に係合させて両者を一体に作動し得るようにする係合手段と、

係合手段により係合した上中心杵と上外杵とを一体にして押圧操作する上本圧縮ロールと、

上本圧縮ロールと対をなす下本圧縮手段とを備えることを特徴とする、回転式圧縮成型機。

2. 粉粒体供給充填部が、第1粉粒体を供給する第1粉粒体供給充填部と、第2粉粒体を供給する第2粉粒体供給充填部と、第3粉粒体を供給する第3粉粒体供給充填部とからなり、

5 上予圧縮ロールが、臼孔内に充填された第1粉粒体又は／及び第2粉粒体を圧縮するために、案内手段により案内された中心杵又は中心杵と外杵とを押圧操作し、

上本圧縮ロールが、予圧縮ロールによる圧縮操作が終了した後に、第3粉粒体を臼孔内に充填した状態で、係  
10 合手段により係合した上中心杵と上外杵とを一体にして押圧操作し、

下予圧縮手段及び下本圧縮手段がいずれも圧縮ロールからなることを特徴とする、請求項1記載の回転式圧縮成型機。

15 3. 予圧縮ロールが、第1粉粒体を圧縮するための予圧縮ロールと、第2粉粒体を圧縮するための予圧縮ロールとの2対を備えることを特徴とする、請求項2に記載の回転式圧縮成型機。

4. 更に下杵が、いずれも摺動移動及び押圧可能である  
20 中心杵とその中心杵の外周を取り巻く外杵とからなることを特徴とする、請求項2に記載の回転式圧縮成型機。

5. 下中心杵頭部が下外杵下端より突出するように構成され、下中心杵が最も下外杵内部に入った状態で下中心杵と下外杵とを係合させて両者を一体に作動し得るよう  
25 にする係合手段を有し、下予圧縮ロールが下中心杵と下

外杵とを係合させない状態で中心杵のみを押圧し、下本圧縮ロールが前記係合手段により係合した下中心杵と下外杵とを同時に押圧することを特徴とする、請求項4に記載の回転式圧縮成型機。

5 6. 係合手段が、中心杵頭部近傍に設けられて外杵に係合する中心杵係合段部と、外杵に設けられて中心杵の係合段部に係合する外杵係合部とからなることを特徴とする、請求項2又は5に記載の回転式圧縮成型機。

7. 上本圧縮ロールが、その押圧面に外杵頭部から突出  
10 した中心杵頭部の押圧を回避する溝を備えることを特徴  
とする、請求項2～4のいずれかに記載の回転式圧縮成  
型機。

8. 上外杵に対する上中心杵の自由な動きを制限する摺  
動制限手段を有し、該摺動制限手段により、上中心杵が  
15 上外杵と一体となって上外杵の案内手段により案内され  
る部位を有することを特徴とする、請求項2～4のいず  
れかに記載の回転式圧縮成型機。

9. いずれも摺動移動及び押圧可能である、中心杵とそ  
の中心杵の外周を取り巻く外杵とからなり、中心杵の頭  
20 部が外杵の頭部から突出し得るように構成され、中心杵  
の頭部が外杵の頭部から最も突出した状態で中心杵を外  
杵に係合させて両者を一体に作動し得るようにする係合  
手段を有する、回転式圧縮成型機用の二重構造杵。

10. 外杵側面に開口部を有し、該開口部から突出する、  
25 外部の案内手段により中心杵の案内が可能な中心杵の位

置決め手段を有することを特徴とする、請求項 9 に記載の回転式圧縮成型機用の二重構造杆。

1 1 . 係合手段が、中心杆頭部近傍に設けられて外杆に係合する中心杆係合段部と、外杆に設けられて中心杆の係合段部に係合する外杆係合部とからなることを特徴とする、請求項 9 又は 1 0 に記載の回転式圧縮成型機用の二重構造杆。

1 2 . 外杆に対する中心杆の自由な動きを制限する摺動制限手段を有することを特徴とする、請求項 9 又は 1 0 に記載の回転式圧縮成型機用の二重構造杆。

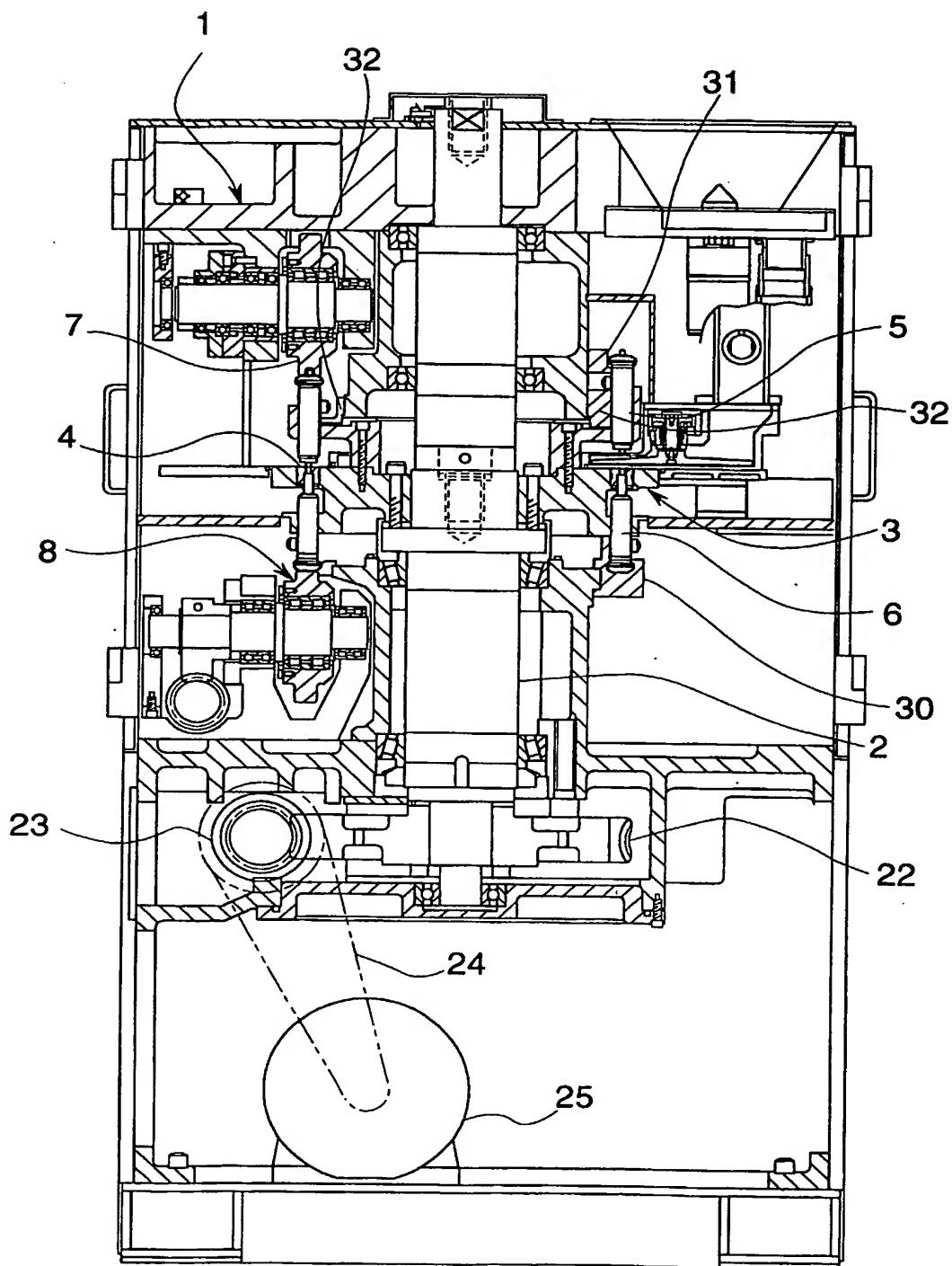
1 3 . 外杆の頭部から突出し得る頭部と、頭部近傍に外杆に係合する係合段部とを有し、側面に外部の案内手段により案内される位置決め手段である突出部を有する、回転式圧縮成型機用の二重構造杆の中心杆。

1 5 1 4 . 押圧面に溝を備えることを特徴とする圧縮ロール。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

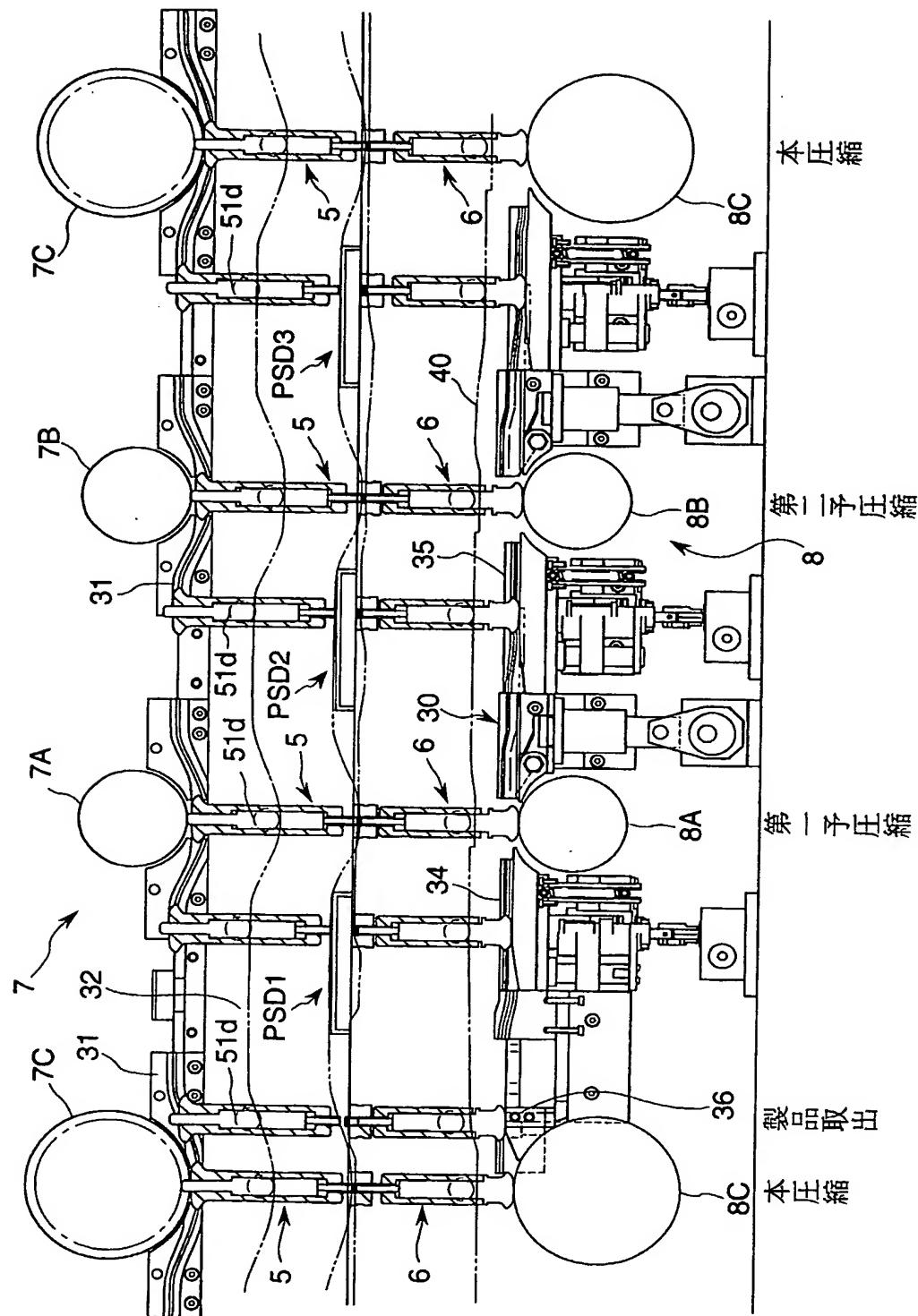
1/17

## 第1図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

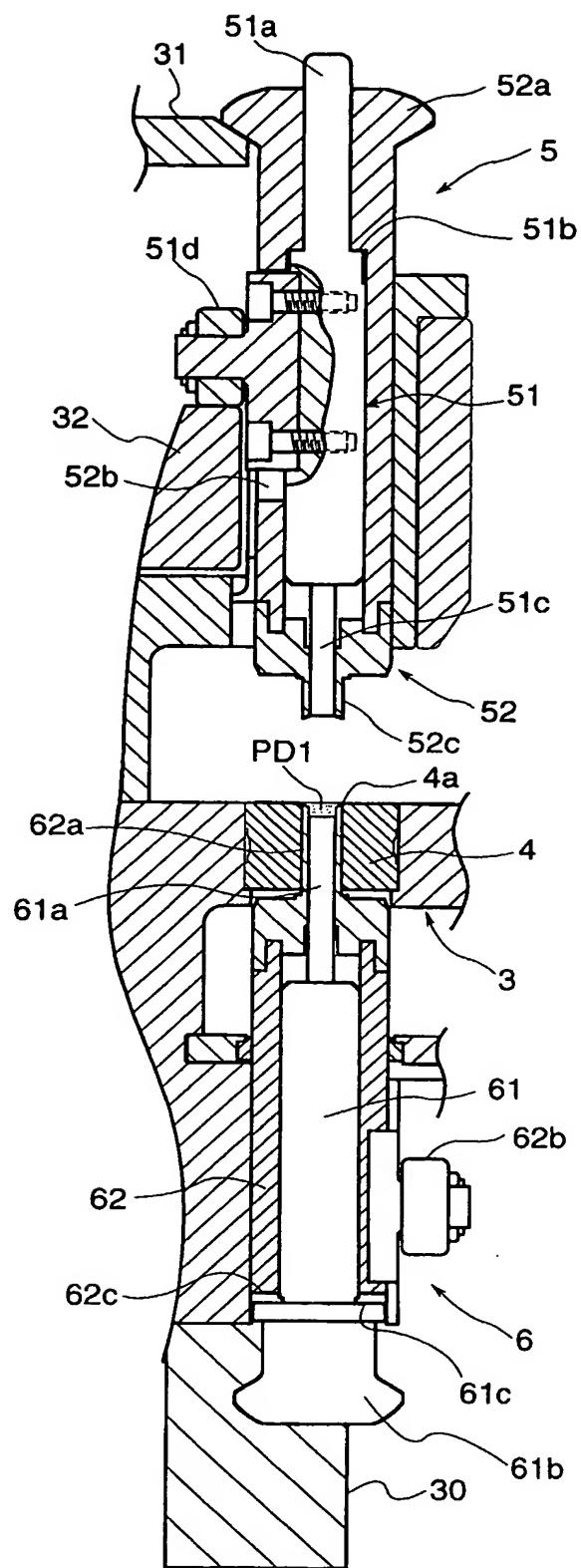
第2図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/17

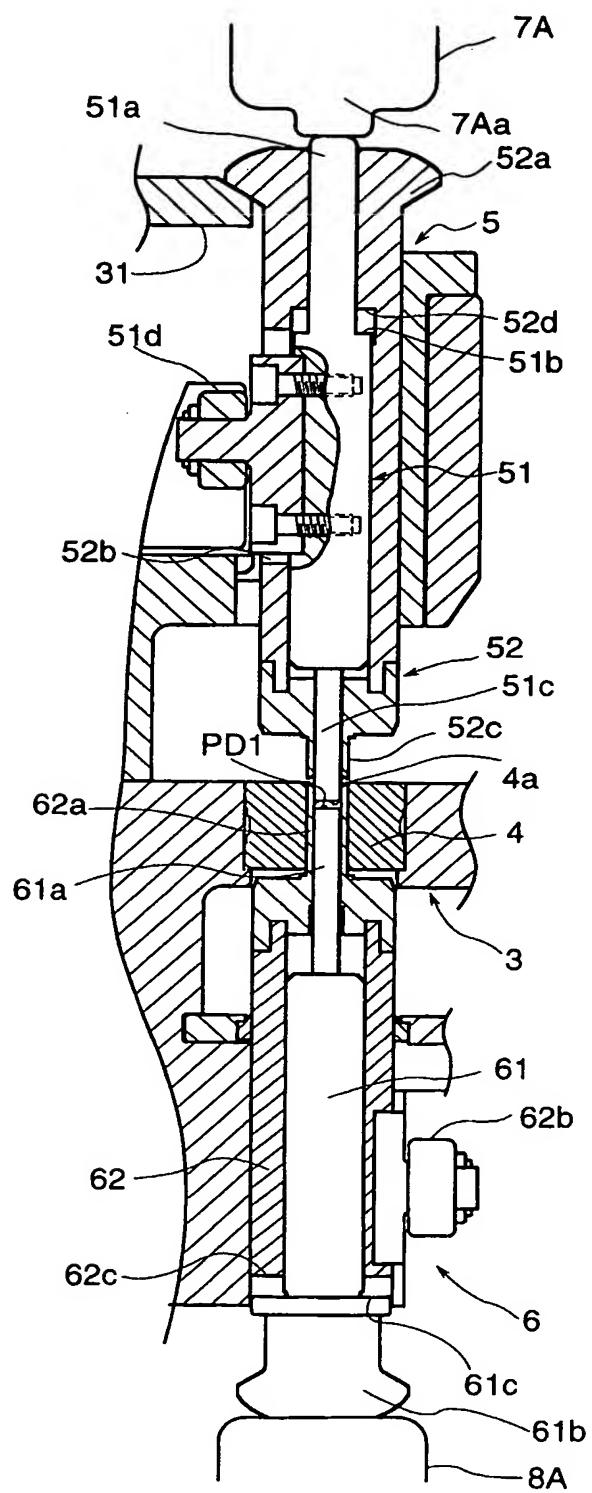
第 3 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第4図

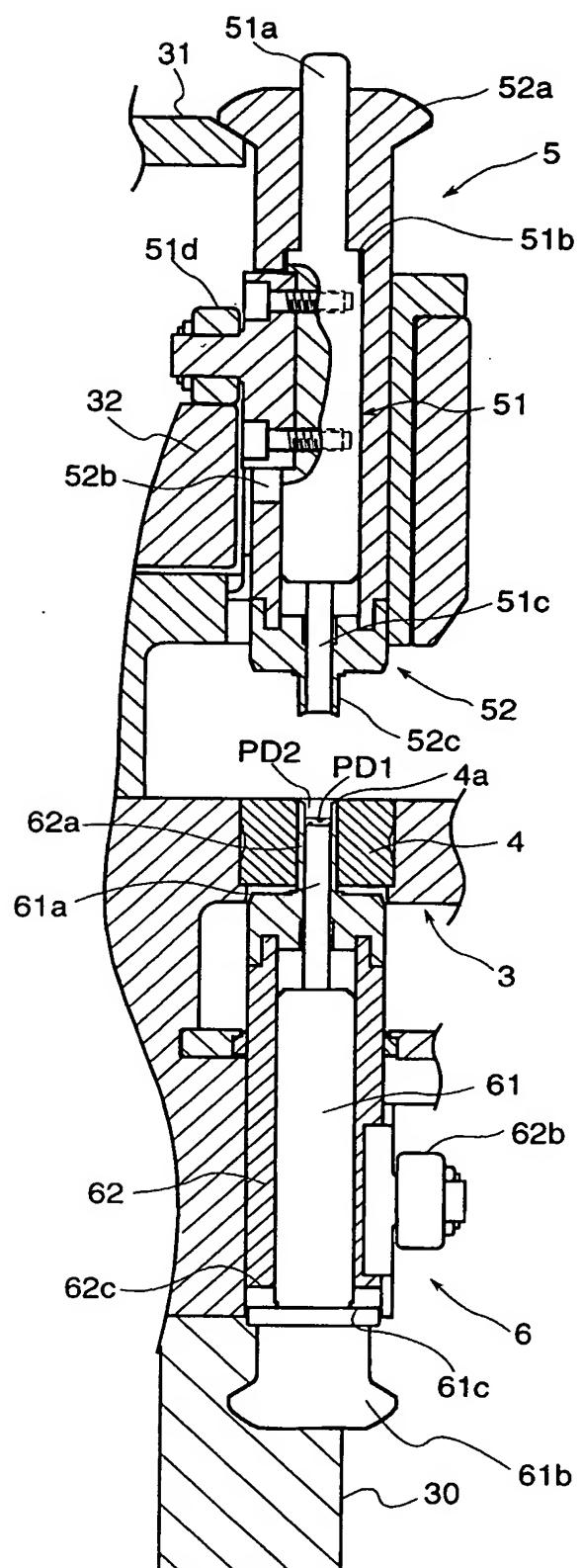
4/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 第5図

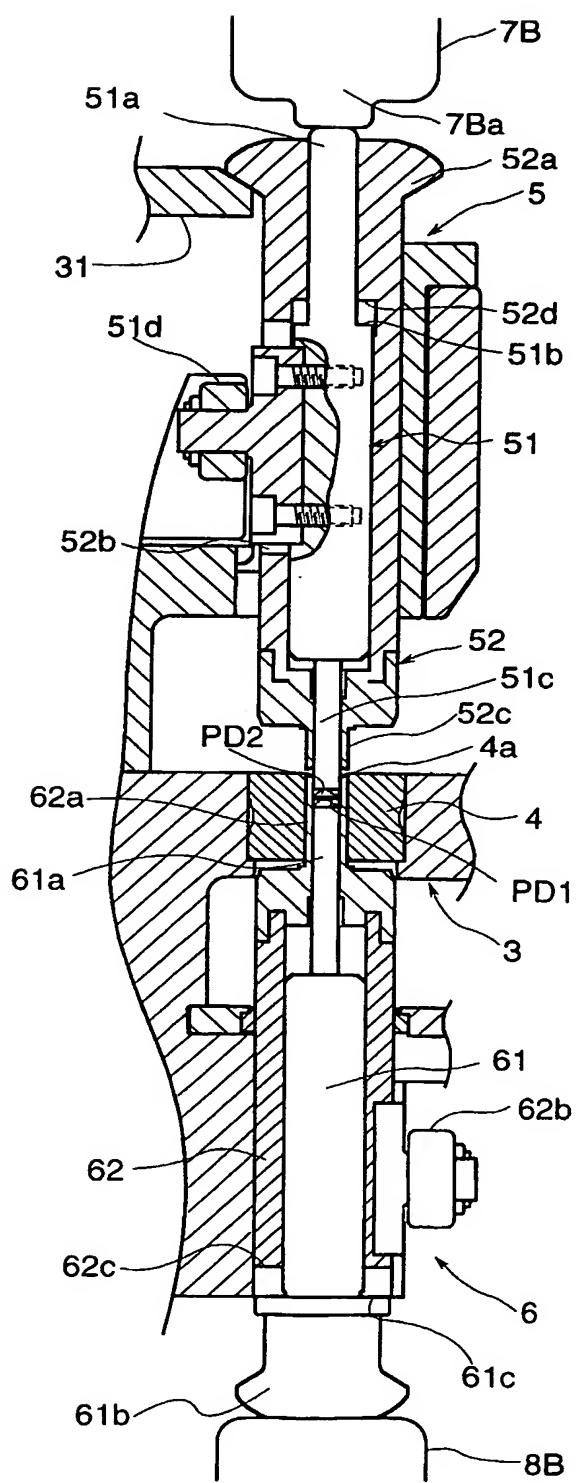
5/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第6図

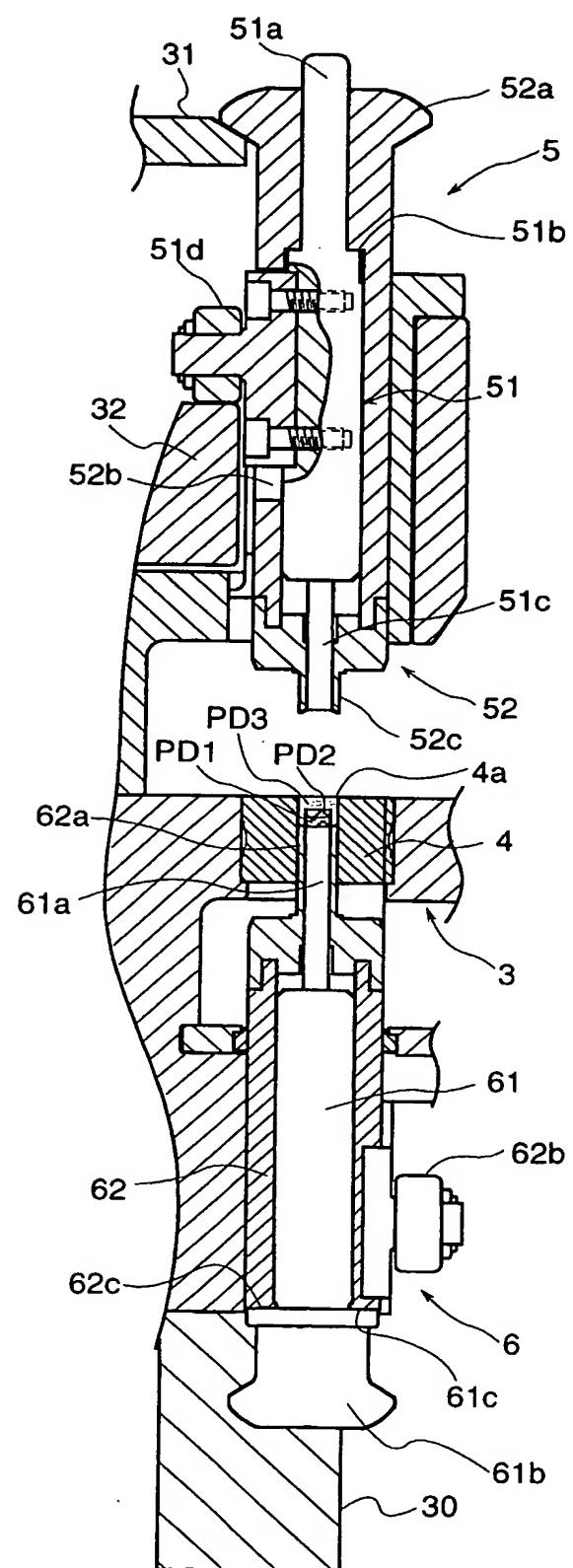
6/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第7図

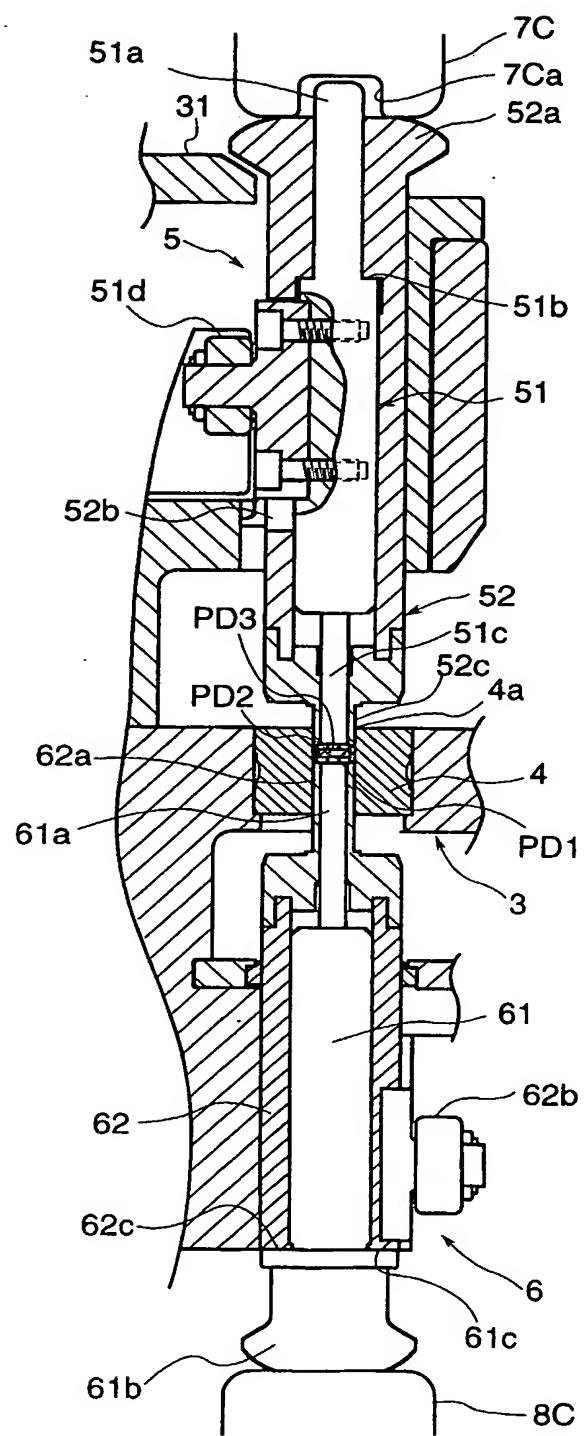
7/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第8図

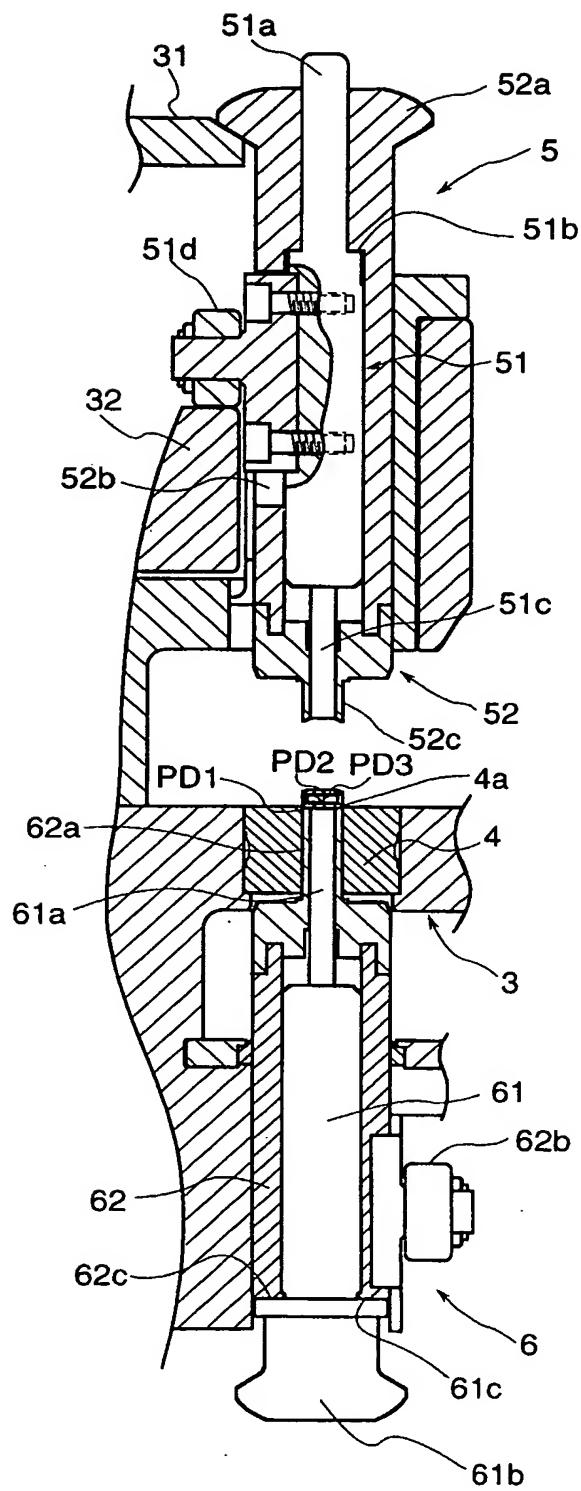
8/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

第9図

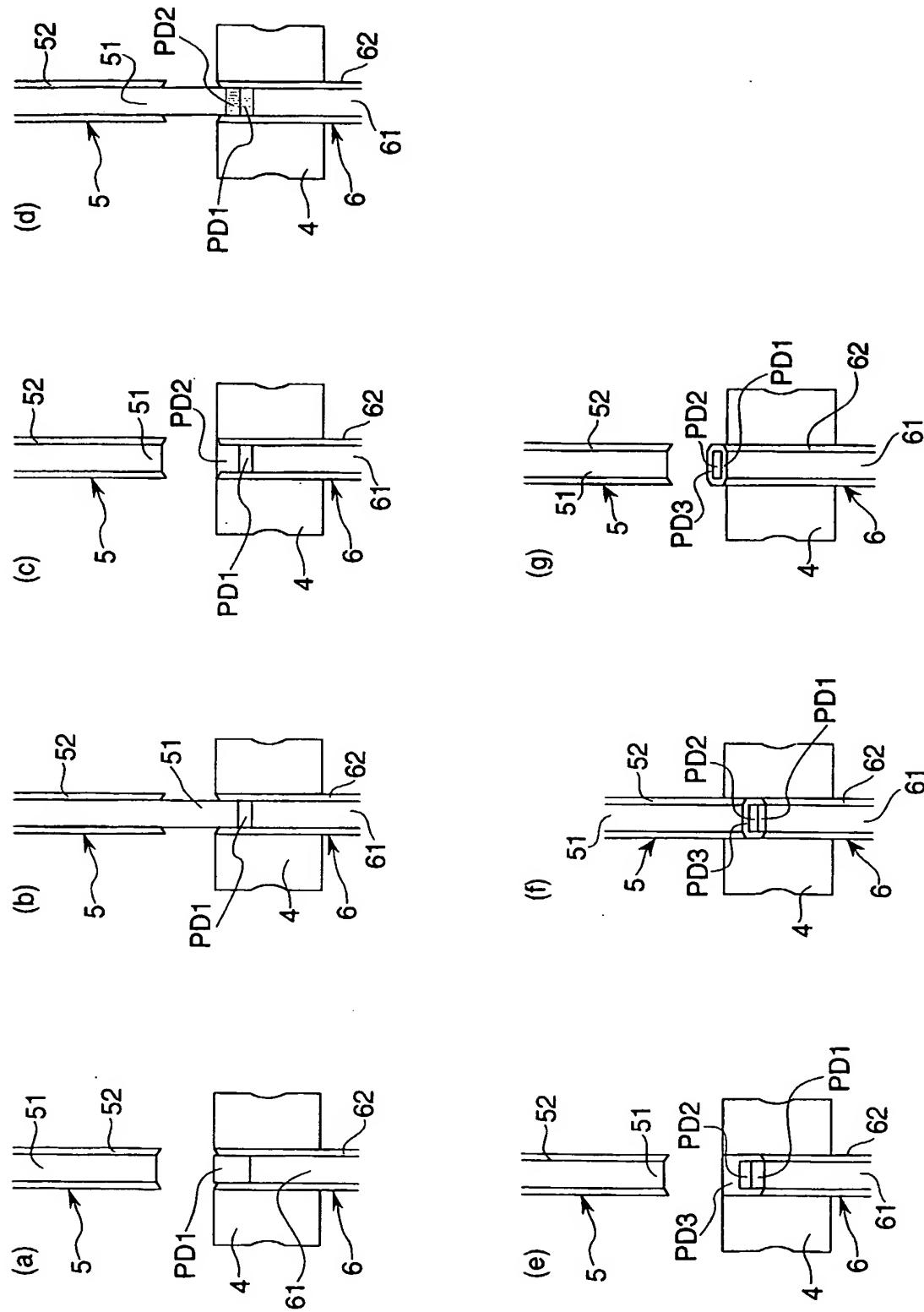
9/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

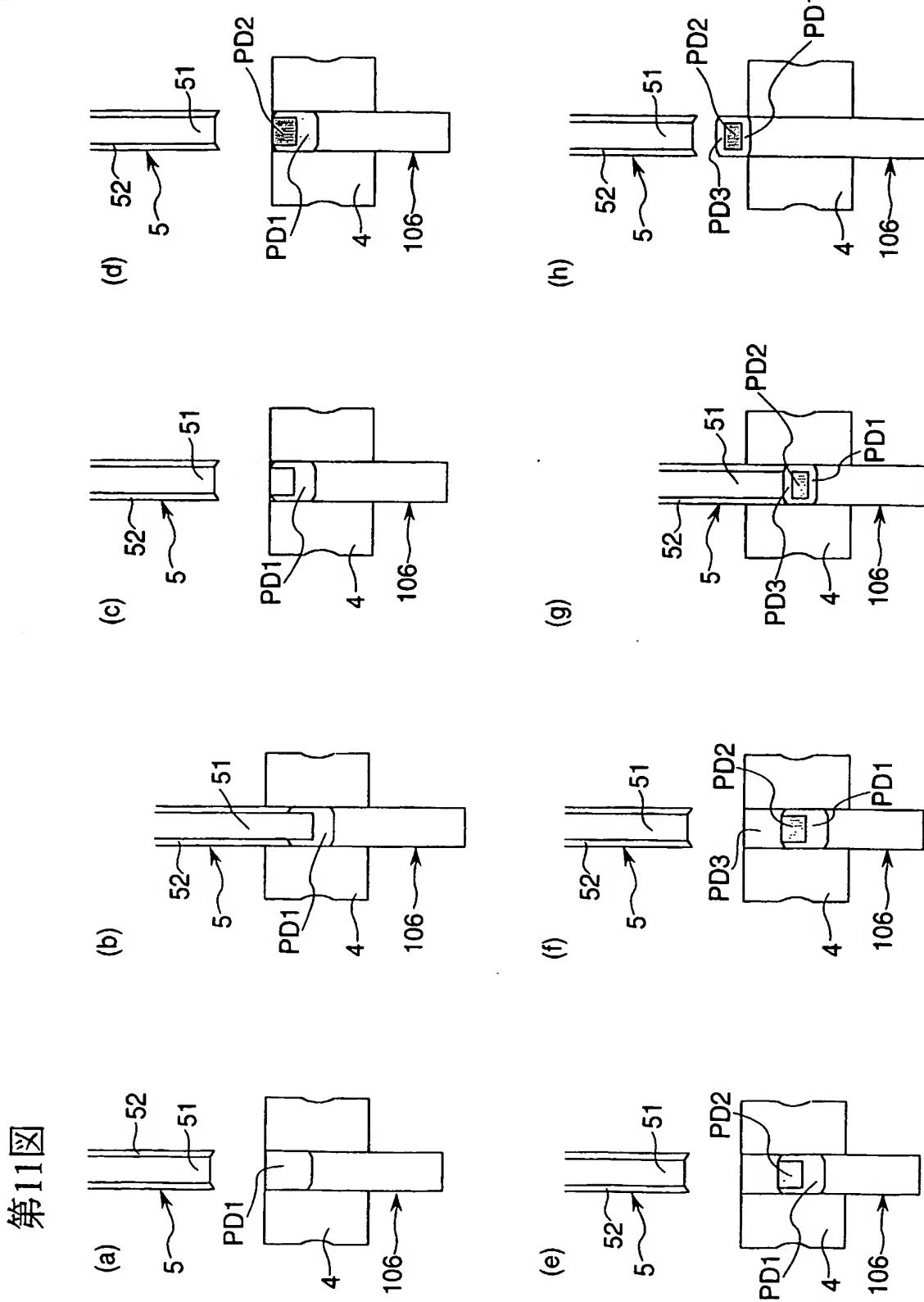
10/17

## 第10図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

11/17

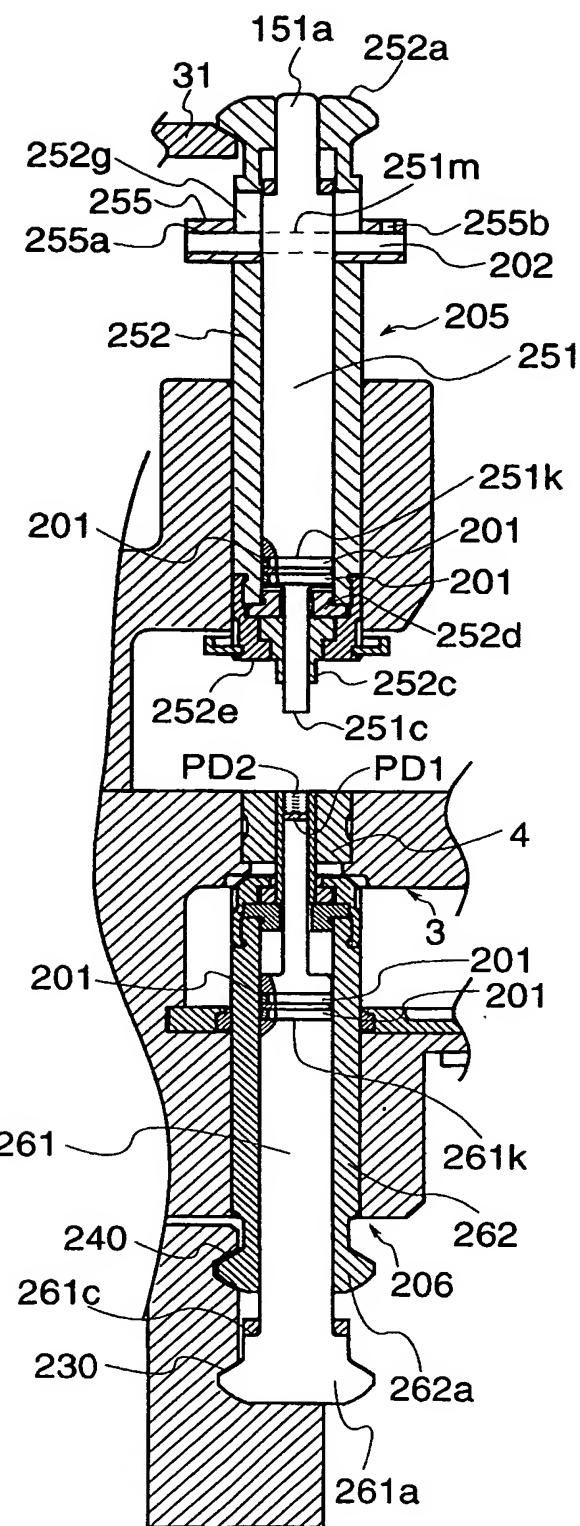


第11図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

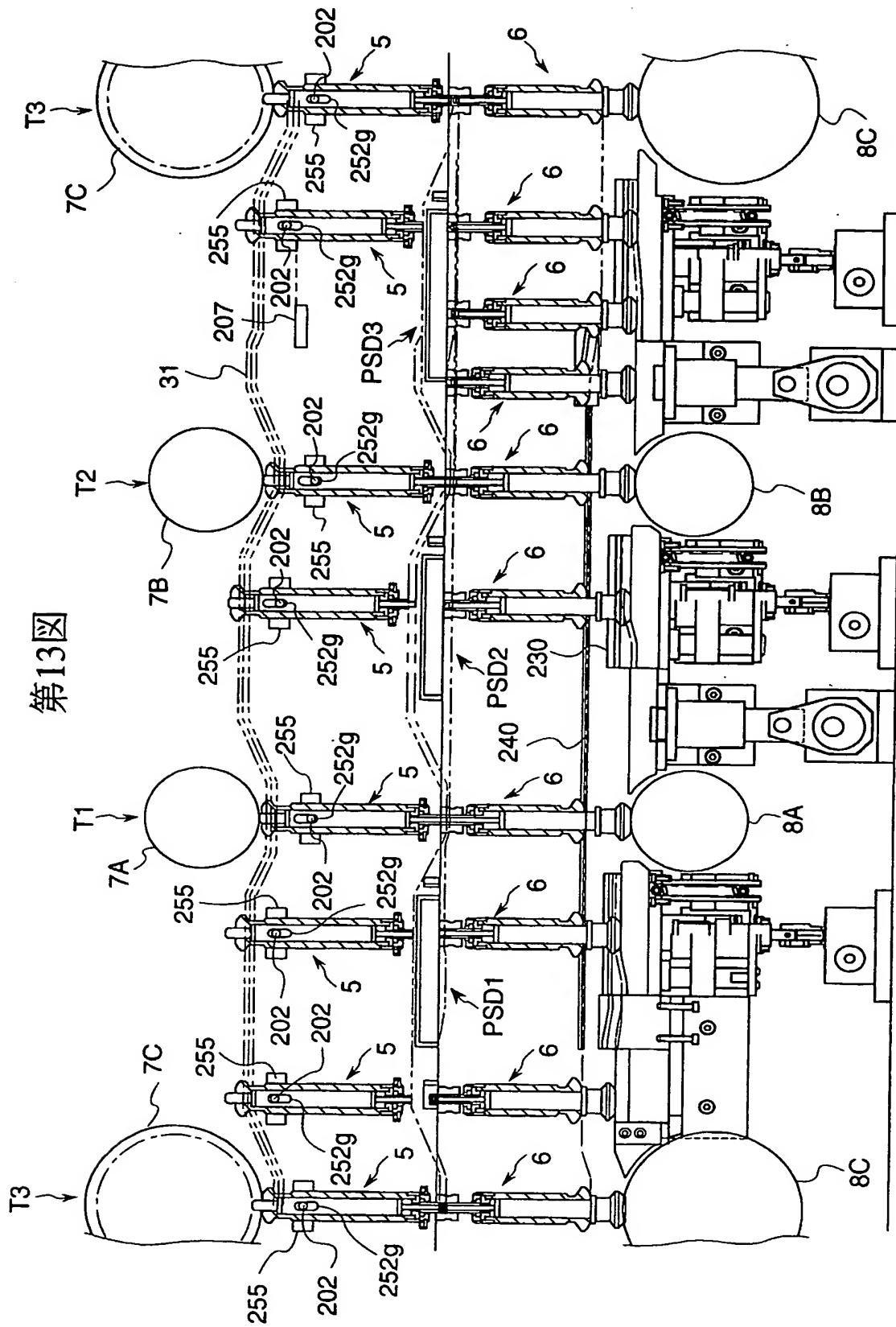
12/17

第12図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

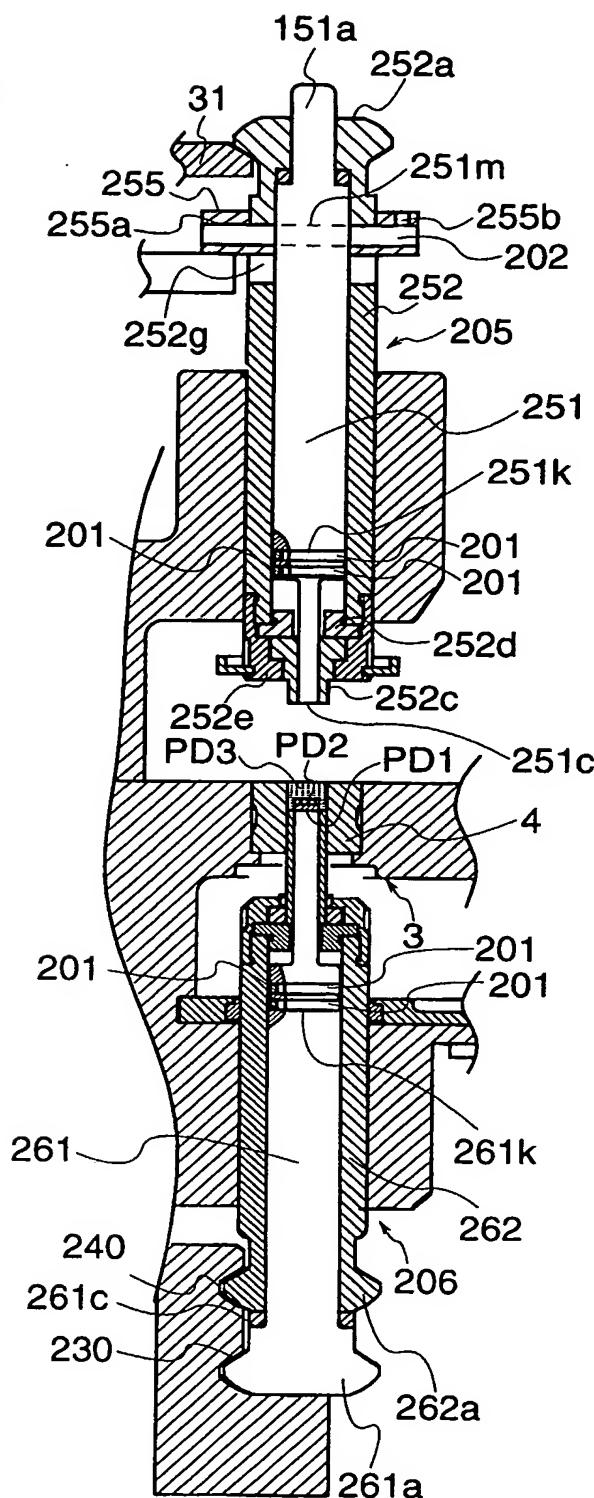
13/17



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

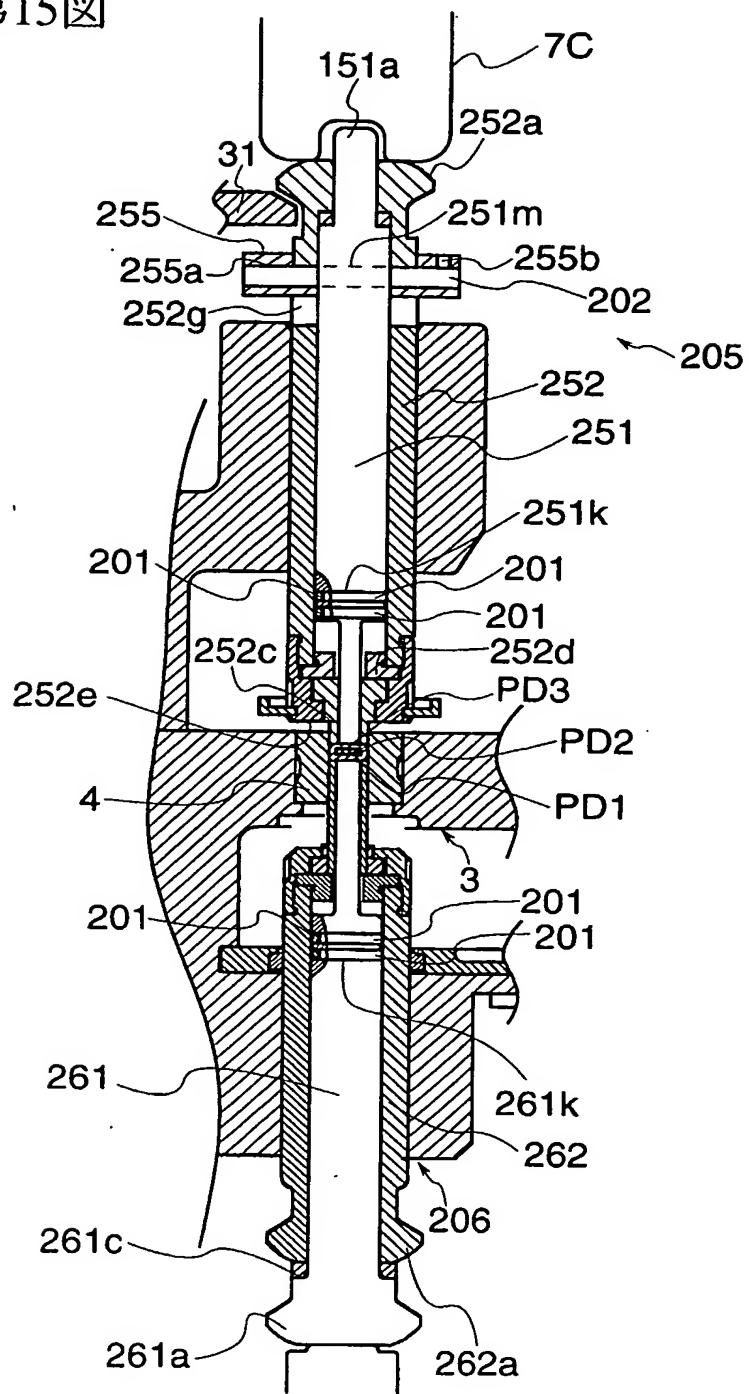
14/17

第14図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

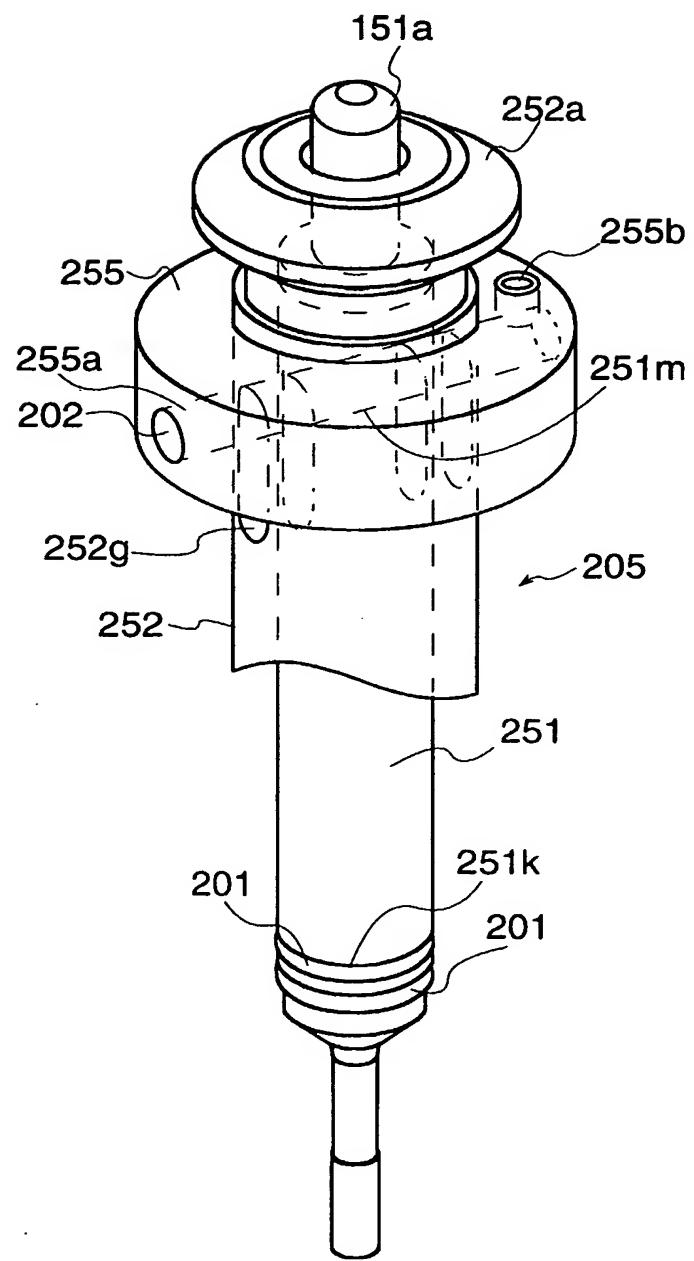
## 第15図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

16/17

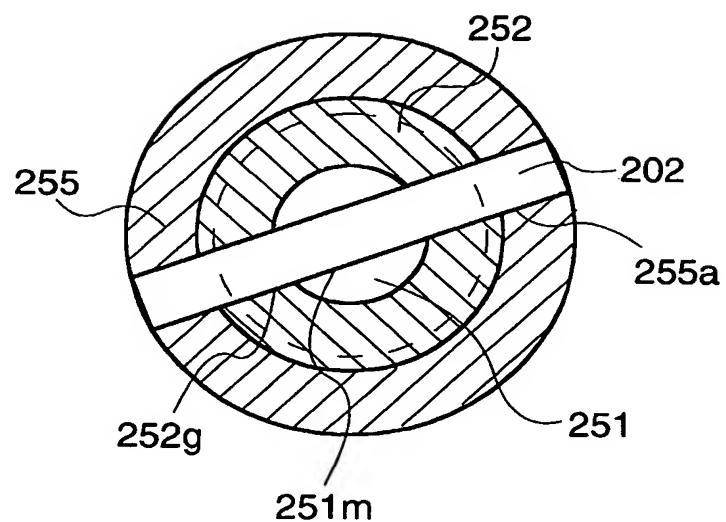
## 第16図



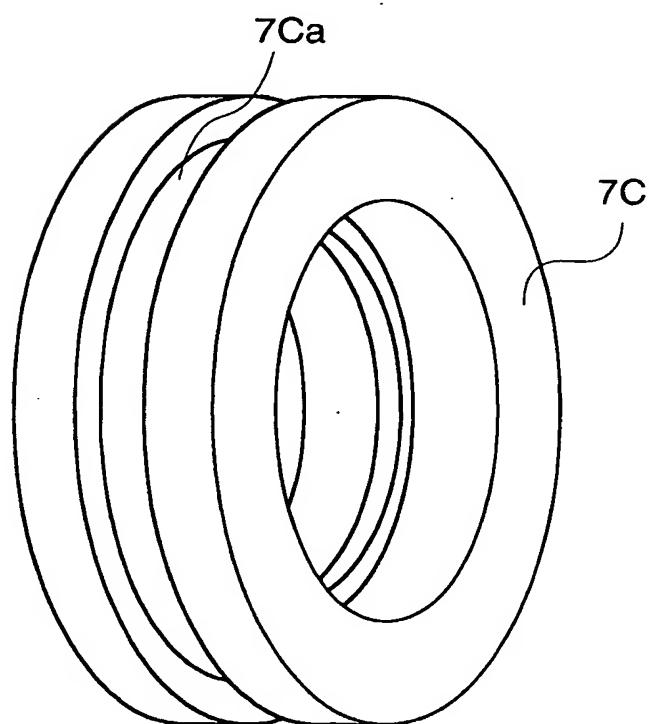
THIS PAGE BLANK (USPTO)

17/17

第17図



第18図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04418

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B30B11/08, A61J3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B30B11/08, B30B11/02, B30B11/10, A61J3/06, A61J3/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 51271/1990 (Laid-open No. 12398/1992) (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 31 January, 1992 (31.01.92), Page 4, lines 12 to 17; Figs. 1, 2 (Family: none)	14
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 13721/1982 (Laid-open No. 116187/1983) (Akio SUGIYAMA), 08 August, 1983 (08.08.83), Page 5, line 19 to page 10, line 18; Figs. 4 to 7, 9 (Family: none)	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search  
20 August, 2002 (20.08.02)

Date of mailing of the international search report  
03 September, 2002 (03.09.02)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04418

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-214396 A (Kabushiki Kaisha Yoshitsuka Seiki), 15 August, 1995 (15.08.95), Figs. 2, 5, 9 (Family: none)	1-14
P,A	WO 01/98067 A1 (Sanwa Kagaku Kenkyusho Co., Ltd.), 27 December, 2001 (27.12.01), Figs. 1, 6, 7, 10, 11 (Family: none)	1-14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B30B11/08 A61J3/06

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' B30B11/08 B30B11/02 B30B11/10 A61J3/06 A61J3/10

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	日本国実用新案登録出願2-51271号 (日本国実用新案登録出願公開4-12398号) のマイクロフィルム (住友ベークライト株式会社) 1992.01.31, 第4頁第12-17行, 第1, 2図 (ファミリーなし)	14
A	日本国実用新案登録出願57-13721号 (日本国実用新案登録出願公開58-116187号) のマイクロフィルム (杉山昭夫) 1983.08.08, 第5頁第19行-第10頁第18行, 第4-7, 9図 (ファミリーなし)	1-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

20. 08. 02

## 国際調査報告の発送日

03.09.02

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 充

3P 8916

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## C (続き) 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 7-214396 A (株式会社ヨシヅカ精機) 1995. 08. 15, 図2, 5, 9 (ファミリーなし)	1-14
PA	WO 01/98067 A1 (三和化学研究所) 2001. 12. 27, Fig. 1, 6, 7, 10, 11 (ファミリーなし)	1-14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)